

Safety and Security Sciences Review

Biztonságtudományi Szemle

international, peer-reviewed, professional and scientific journal of safety and security sciences

a biztonságtudomány nemzetközi, lektorált, szakmai és tudományos folyóirata

**Rajnai 60
SPECIAL ISSUE**

**Rajnai 60
KÜLÖNSZÁM**

Dr. KOLLÁR Csaba

editor by special issue

a különszám szerkesztője



The cover shows a word cloud created with the authors' names using wordclouds.com.

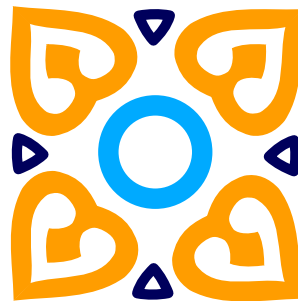
A borítón a wordclouds.com segítségével, a szerzők nevéből készített szófelhő látható.

© wordclouds.com & PREMA Consulting, 2022

A különszám megjelenését támogatta:



planetrise.org



PREMA Consulting

Safety and Security Sciences Review	Biztonságtudományi Szemle
international peer-reviewed, professional and scientific journal of safety and security sciences	a biztonságstudomány nemzetközi, lektorált, szakmai és tudományos folyóirata
<p style="text-align: center;">COLUMNS</p> <p style="text-align: center;">Material Safety Philosophy and History of the Safety and Security Security Policy Security Systems Security Awareness Domotics Health Security Food Safety Economic Security War Security and Law Enforcement Information Security Industrial and Operational Safety Legal and Social Security Book Review Security of Environment Traffic Safety Facility Security Private Security Artificial Intelligence Safety and Security in General Technical Security</p>	<p style="text-align: center;">ROVATOK</p> <p style="text-align: center;">Anyagbiztonság Biztonságfilozófia és -történet Biztonságpolitika Biztonságtechnika Biztonságtudatosság Domotika Egészségbiztonság Élelmiszerbiztonság Gazdasági biztonság Hadbiztonság és rendvédelem Információbiztonság Ipar- és üzembiztonság Jog- és társadalombiztonság Könyvismertetés Környezetbiztonság Közlekedésbiztonság Létesítménybiztonság Magánbiztonság Mesterséges intelligencia Munkabiztonság Műszaki biztonság</p>
<p>The aim of the journal is to publish studies, research reports, book reviews for professionals working in the field of security science or related sciences, or for those interested in the subject of the broadly disciplinary framework of military technical sciences, and for security awareness and developing a safety culture. We know that the cultivation of security sciences includes the study of the history of military and law enforcement security, as well as the knowledge of the historical aspects of our field of science, and its development. We are working towards to present the latest theoretical models and empirical research findings in our journal. We believe that our Journal and our authors can contribute to the creation of a world that enables a (more) secure life for all the inhabitants of the Earth by knowing the historical past and examining the events of the present with precision and accuracy.</p> <p>Published quarterly, typically in Hungarian, occasionally in a foreign language. Special and/or thematic issues related to conferences and topics are occasionally published in Hungarian or in foreign languages.</p> <p>Only those papers will be published which reviewed by two independent reviewers and recommended suitable for publication in the Safety and Security Sciences Review. The submitted manuscripts must meet the requirements both of the form and the content which can be found in the journal's website. Please note: we will not return unapproved manuscripts.</p> <p>Articles in the Safety and Security Sciences Review are archived in the Digital Archives of Óbuda University (ÓDA). The studies of the staff and students of Óbuda University, published in the Journal, are recorded by the staff of the University Library at the Hungarian Scientific Works Library (MTMT).</p>	<p>A folyóirat célja a biztonságstudomány területén, vagy ahhoz kapcsolódó területeken dolgozó szakemberek, vagy a téma iránt érdeklődők számára a katonai műszaki tudományok, s így a biztonságstudomány tágan értelmezett diszciplináris keretébe tartozó tanulmányok, kutatási jelentések, beszámolók, könyvismertetőik megjelentetése, s ennek révén a biztonság-tudatosság és a biztonsági kultúra fejlesztése. Tudjuk, hogy a biztonságstudományok művelésébe beletartozik a had-, rendész- és biztonságstörténet vizsgálata, tudományterületünk történeti és történelmi vetületeinek, s így fejlődésének megismerése. Azon dolgozunk, hogy Folyóiratunkban bemutassuk jelenkorunk legújabb teoretikus modelljeit és empirikus kutatási eredményeit. Hiszünk benne, hogy Folyóiratunk és szerzőink a történelmi múlt ismeretével, a jelenkor eseményeinek precíz és akkurátus vizsgálatával hozzá tudunk járulni egy olyan világ megteremtéséhez, amelyik lehetővé teszi a Föld minden lakója számára a biztonságos(abb) életet.</p> <p>Megjelenés negyedévente, jellemzően magyar, eseti jelleggel idegen nyelven. Konferenciákhoz és témákhoz kapcsolódóan különszámok, tematikus számok alkalmi jelleggel magyar, vagy idegen nyelven jelennek meg.</p> <p>A Biztonságtudományi Szemle folyóiratban csak két független lektor által lektorált és megjelentetésre alkalmasnak tartott tanulmányok jelenhetnek meg. A beküldött kéziratoknak formai és tartalmi szempontból egyaránt meg kell felelnie a Folyóirat weboldalán közölt elvárásoknak. El nem fogadott kéziratokat nem áll módunkban visszaküldeni.</p> <p>A Biztonságtudományi Szemle folyóiratban megjelenő cikkek az Óbudai Egyetem Digitális Archívumában (ÓDA) archiválásra kerülnek. Az Óbudai Egyetem munkatársainak és hallgatóinak a Folyóiratban megjelent tanulmányait az Egyetemi Könyvtár munkatársai rögzítik a Magyar Tudományos Művek Tárában (MTMT).</p>

Safety and Security Sciences Review	Biztonságtudományi Szemle
international peer-reviewed, professional and scientific journal of safety and security sciences	a biztonságstudomány nemzetközi, lektorált, szakmai és tudományos folyóirata

ISSN 2676-9042

<https://biztonsagtudomanyi.szemle.uni-obuda.hu>

RANAI 60 SPECIAL ISSUE	RAJNAI 60 KÜLÖNSZÁM
-------------------------------	----------------------------

Dr. KOLLÁR Csaba PhD

kollar.csaba@uni-obuda.hu

editor by special issue | a különszám szerkesztője

Edited by Editorial Board | **Szerkeszti a Szerkesztőbizottság**
Chairman of the Editorial Board | A Szerkesztőbizottság elnöke

Prof. Dr. RAJNAI Zoltán

rajnai.zoltan@bgk.uni-obuda.hu

Scientific Secretary of the Editorial Board, | A szerkesztőbizottság tudományos titkára,
person responsible for editing | a szerkesztésért felelős személy

Dr. KOLLÁR Csaba PhD

kollar.csaba@uni-obuda.hu

Members of the Editorial Board | A szerkesztőbizottság tagjai

Prof. Dr. BÁNÁTI Diána banati.diana@unideb.hu

BEREK László berek.laszlo@lib.uni-obuda.hu

Dr. habil. BEREK Tamás PhD berek.tamas@uni-nke.hu

Prof. Dr. BESENYŐ János besenyo.janos@uni-obuda.hu

Prof. Dr. CVETITYANIN Livia cpinter.livia@bgk.uni-obuda.hu

Prof. Dr. Dragan JOVANOVIĆ draganj@uns.ac.rs

Prof. Dr. Jeffrey KAPLAN kaplan@uwosh.edu

Dr. KOVÁCS Tünde PhD kovacs.tunde@bgk.uni-obuda.hu

Dr. Cyprian Aleksander KOZERA PhD c.kozera@akademia.mil.pl

Prof. Dr. Maashutha Samuel TSHEHLA samuel@sun.ac.za

Prof. Dr. Manuela TVARONAVIČIENĖ manuela.tvaronaviciene@vgtu.lt

Staff of the Editorial Board | A szerkesztőbizottság munkatársai

BELÁZ Annamária, SZALÁNCZI-ORBÁN Virág

English language lecturer | Angol nyelvi lektor

BEKE Éva

Technical editor | Technikai szerkesztő

HARTMANN László

Editorial office | Szerkesztőség

Óbudai Egyetem

Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Biztonságtudományi Doktori Iskola

1081 Budapest, Népszínház utca 8.

Publisher | Kiadó

Óbudai Egyetem, 1034 Budapest, Bécsi út 96/B.

Responsible for publishing | A kiadásért felel

Prof. Dr. KOVÁCS Levente

Rector of the Óbuda University | az Óbudai Egyetem rektora

Safety and Security Sciences Review	Biztonságtudományi Szemle
international peer-reviewed, professional and scientific journal of safety and security sciences	a biztonságtudomány nemzetközi, lektorált, szakmai és tudományos folyóirata

Vol 4, No 2 (special issue), 2022. | 2022. IV. évf. 2. különszám

CONTENT | TARTALOM

KOLLÁR Csaba

Editorial preface | Szerkesztői előszó
1-3

**ALBINI Attila – ALBININÉ BUDAVÁRI Edina - ALTALEB, Haya – BEREK László
FEHÉR Judit – JUHÁSZ Péter Gergő – KADENA, Esmeralda – KOLLÁR Csaba
KOVÁCS Tibor – RUBÓCZKI Edit Szilvia – RUIZ SALVADOR, Lourdes
JUHÁSZNÉ Veress Szilvia – MOLNÁR Ferenc – CVETITYANIN, Livia – QOSE, Silvana
SÁNDOR Barnabás – SZALÁNCZI-ORBÁN Virág – SZEREMLEY Csaba – TISÓCZKI József
WU Yue (Joy)**

Greetings | Köszöntések
5-23

ALTALEB, Haya

Security services in 5G wireless networks | Biztonsági szolgáltatások az 5G
vezeték nélküli hálózatokban
25-34

BEREK László

Factors that threaten the credibility | Az online tudományos kommunikáció hitelességét
of online scholarly communication | veszélyeztető tényezők
35-41

BESENYŐ János – JUHÁSZNÉ VERESS Szilvia – JUHÁSZ Péter Gergő – SZEREMLEY Csaba
Food self-sufficiency and willingness to self-sufficiency in settlements with different populations | Élelmiszer-önellátás és önellátásra hajlandósága
eltérő lélekszámú településeken
43-55

KOLLÁR Csaba

Our life strategies in the digital age of uncertainty | Életstratégiáink a bizonytalanság digitális korában
57-69

MOLNÁR Ferenc

Development of security of energy supply in the | Az energiaellátás biztonságának fejlődése a magyar
history of the Hungarian electricity system | villamosenergia rendszer történetében
71-85

NINKOV, Ivona – CVETITYANIN, Livia

Protection against domestic violence in | Védelem a családon belüli erőszak ellen
the countries of former Yugoslavia | a volt Jugoszlávia országaiban
87-98

QOSE, Silvana

Security in the blockchain | Biztonság a blokkláncban
in health care sector | az egészségügyi szektorban
99-108

Safety and Security Sciences Review	Biztonságtudományi Szemle
international peer-reviewed, professional and scientific journal of safety and security sciences	a biztonságtudomány nemzetközi, lektorált, szakmai és tudományos folyóirata

RUBÓCZKI Edit Szilvia

Gamification in digital education | Játékosított megoldások a digitális oktatásban
109-122

RUIZ SALVADOR, Lourdes – KOVÁCS Tibor

Biometrics, biometric screenings, and occupational safety and health: an overview | Biometria, biometriai szűrések, munkaügyi biztonság és egészségügy: áttekintés
123-135

TISÓCZKI József

The use of artificial intelligence in healthcare processes | A mesterséges intelligencia alkalmazása az egészségügyi ellátási folyamatokban
137-153

KOLLÁR, Csaba

Dear Professor, Dear Zoli,

Several events are connected to the twenty-first of December. On this day, the 9th Emperor of Rome, Vespasian, begins his reign, the 4th Secretary General of the UN, Kurt Waldheim, is elected, and Hungary and the EU member states that joined in 2004 (except Cyprus) become full members of the to the Schengen Convention. In the world of science and technology, on this day, French scientists Pierre Curie and Marie Curie discover radium, trolleybus service restarts in Budapest with the dedication of trolleybus line 70, Apollo 8 is launched, whose mission is to reach the Moon he had a view of the other side. In the field of culture, on this day we commemorate the publication of the world's first crossword puzzle, and also on this day Sergej Mihajlovics Eisenstein's film, *The Battleship Potyomkin*, was shown.

If you were to sit down right now at an imaginary table, at which people with whom you were born on the same day take a seat, you would, among others, be with Renaissance painter Masaccio, painters József Borsos and Árpád Feszty, pianists András Földes and András Schiff, Margit Lukács Kossuth prize-winning actress, Nobel Prize-winning German writer Heinrich Böll, American guitarist Frank Zappa, rock singer Ferenc Demjén, American actor Samuel L. Jackson, archaeologist-ethnographer István Tömörkény, literary and theater historian Lajos Kéky, mathematician Gábor Tusnády, You could toast to each other's health with Count József Teleki, the High Steward of Ugocsa and Crown Guard.

Tisztelt Professor Úr, Kedves Zoli!

Több esemény is kapcsolódik december huszonegyedikéhez. Ezen a napon kezdi meg uralkodását Róma 9. császára, Vespasianus, megválasztják az ENSZ 4. főtitkárát, Kurt Waldheimet, illetve Magyarország és a 2004-ben csatlakozott EU-s tagállamok (Ciprus kivételével) december 21-én teljes jogú tagjai lesznek a schengeni egyezménynek. A tudomány és a technika világában ezen a napon fedezi fel Pierre Curie és Marie Curie francia tudósok a rádiumot, a 70-es trolibuszvonala átadásával újraindul Budapesten a trolibuszközlekedés, fellövik az Apollo 8-at, melynek küldetése a Hold másik oldalának megtekintése volt. A kultúra területén ezen a napon emlékezünk meg a világ első keresztrejtvényének a megjelenéséről, valamint ugyancsak ezen a napon mutatták be Sergej Mihajlovics Eisenstein filmjét, a *Patyomkin páncélost*.

Ha most leülnél egy képzeletbeli asztalhoz, melynél azok foglalnak helyet, akikkel egy napon születél, akkor többek között Masaccio reneszánsz festővel, Borsos József és Feszty Árpád festőművészekkel, Földes Andor és Schiff András zongoraművészekkel, Lukács Margit Kossuth-díjas színésznővel, Heinrich Böll Nobel-díjas német íróval, Frank Zappa amerikai gitárossal, Demjén Ferenc rockénessel, Samuel L. Jackson amerikai színésszel, Tömörkény István régész-etnográfussal, Kéky Lajos irodalom- és színháztörténésszel, Tusnády Gábor matematikussal, Gróf Teleki József ugocsa-i főispánnal, koronaórral koccintathatnátok egymás egészségére.

Spirituality, which is quite far from science, and within it the mysticism of numbers, numerology, assigns interesting symbols to the number sixty, and to the six and zero that make it up. The number six symbolizes family, responsibility, gratitude, harmony, compromise, service to others, stability, love, care, balance, compassion, life financial aspects, care, empathy, truth, home life, selflessness, and zero represents cycles, beginnings, potential, spiritual development and listening to our intuition, choices, the infinite, the it means flow, eternity. According to numerologists, when we write zero after a number, the zero amplifies the meaning and (spiritual) properties of that number. In this way, sixty – thinking of the sixtieth year of life here – symbolizes the wise man's intimate home and loving family, balanced human relationships, the sense of responsibility for others, especially the well-being of others. When I recall the discourses I had with you, or the narratives about you, I get the strange feeling – despite the fact that it is not appropriate for a scientist to say this – that the numerologists are at least right about the sixty-year-old Zoli Rajnai.

As the dean of Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering and the operational director of the Doctoral School for Safety and Security Sciences, you have proven with facts how much the well-being of other people, i.e. your colleagues and students, means to you. The statistics available on doktori.hu are particularly impressive. So far, 10 of your doctoral students have obtained degrees, 12 of your doctoral students have doctoral projects in progress, and 13 of your supervisors are expected to obtain their absolutories within the next four years.

Your publishing activity is also worthy of respect. According to the MTMT, you have 246 annotated scientific works, for most of

A tudománytól meglehetősen távol levő spiritualitás, s azon belül a számmisztika, numerológia érdekes szimbólumokat rendel a hatvanas számhoz, illetve az azt alkotó hathoz és nullához. A hatos szám jelképezi a családot, a felelősséget, a hálát, a harmóniát, a kompromisszumot, a mások szolgálatát, a stabilitást, a szeretetet, az ápolást, az egyensúlyt, az együttérzést, az élet pénzügyi vonatkozásait, az ellátást, az empátiát, az igazságot, az otthoni életet, az önzetlenséget, a nulla pedig a ciklusokat, a kezdeteket, a potenciált, a szellemiség fejlesztését és intuíciónk hangjának meghallgatását, a választásokat, a végtelent, az áramlást, az örökkévalóságot jelenti. Számmisztikusok szerint amikor egy szám mögé írjuk a nullát, akkor a nulla felerősíti az adott szám jelentését és (spirituális) tulajdonságait. Ilyenformán a hatvan – gondolva itt a hatvanadik életévre is – szimbolizálja a bölcs ember meghitt otthonát és szerető családját, a kiegyensúlyozott emberi kapcsolatokat, a felelősségérzetet mások, különösen mások jóléte iránt.

Amikor felidézem magamban a veled folytatott diskurzusokat, vagy a rólad szóló narratívumokat, akkor az a különös érzésem támad – annak ellenére, hogy egy tudósnek nem illik ilyet mondani – hogy a numerológusoknak legalábbis a hatvan éves Rajnai Zolival kapcsolatban igazuk van.

A Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Kar dékánjaként, a Biztonságtudományi Doktori Iskola operatív vezetőjeként megannyi esetben tényekkel igazoltad, hogy mennyit jelent a számodra más emberek, vagyis a kollégák és a hallgatók jóléte. Különösen impresszívek azok a statisztikák, melyek a doktori.hu-n érhetők el. Eddig 10 doktoranduszod szerzett fokozatot, 12 doktoranduszodnak van folyamatban levő doktori cselekménye, 13 témavezetted pedig várhatóan az elkövetkező négy éven belül szerzi meg az abszolutóriumot.

which you gave the opportunity for doctoral students at the beginning of their academic career to write together with you, getting to know your knowledge and thought process better.

You approach new ideas with a good feeling and sufficient wisdom, many of us have a lot to thank you for, even if sometimes they slipped in time.

Considering the modest possibilities of the RAJNAI 60 surprise special issue, a kind of thanks is given by the members of the journal's editorial board, partly by former and current doctoral students, partly by colleagues. In the special issue, we honor you with a greeting and/or peer-reviewed, scientifically sophisticated studies. I would like to mention the Földkelte Cultural and Environmental Association, which supported the publication of the publication in printed form, and the PREMA Consulting company, which took a decisive role in the formal preparation of the publication and its cover. This is how these two organizations contributed to your greeting.

I close my editorial preface with a thought from Mór Jókai:

They say that the sixtieth birthday is no longer a happy day. Of course it is! We all age by the time we reach our fiftieth year, but beyond fifty years we are already rejuvenated.

On behalf of myself, the authors, the editors, the proofreaders and the supporters, I wish you perseverance and good health for this rejuvenation!

Budapest, November 15, 2022.

Csaba Kollár

Ugyancsak tiszteletre méltó publikációs tevékenységed. Az MTMT szerint 246 jegyzett tudományos műved van, melyek többségénél lehetőséget adtál arra, hogy a tudományos pályájuk elején levő doktoranduszok veled közösen írjanak, jobban megismerve tudásodat, gondolatmenetedet.

Jó érzéssel és kellő bölcsességgel viszonyulsz az új ötletekhez, sokan, sokat köszönhetünk neked, hogy elképzeléseink – ha néha időben meg is csúsztak – megvalósulhattak.

A RAJNAI 60 meglepetés különszám szerény lehetőségeihez mértén egyfajta köszönet részint a folyóirat szerkesztőbizottsági tagjaitól, részint a volt és jelenlegi doktoranduszoktól, részint a kollégáktól. A különszámban köszöntéssel és/vagy lektorált, tudományos igényességű tanulmányokkal tisztelgünk előtted. Megemlítem a Földkelte Kulturális és Környezetvédelmi Egyesületet, amelyik a kiadvány nyomtatott formában történő megjelenését támogatta, illetve a PREMA Consulting céget, amelyik a kiadvány és a borító formai elkészítésében vállalt döntő szerepet. E két szervezet így járult hozzá köszöntésedhez.

Szerkesztői előszavamat Jókai Mór gondolatával zárom:

Azt mondják, hogy a hatvanadik születésnap már nem örömnap. Dehogynem az! Ötvenedik esztendőnkig bizony mind vénülünk, de ötven esztendőn túl már visszafiatalodunk.

Ehhez a visszafiatalodáshoz kívánok a magam, valamint a szerzők, a szerkesztők, a lektorok, s a támogatók nevében kitartást és jó egészséget!

Budapest, 2022. november 15.

Kollár Csaba

ALBINI Attila

attila.albini@gmail.com

Introduction | Bemutatkozás

Albini Attila, mérnök informatikus, okleveles biztonságtechnikai mérnök vagyok. Információbiztonsági szakértőként, illetve informatikai architektként és felhőépítőként dolgozom. Jelenleg a Biztonságtudományi Doktori Iskola doktorjelöltje vagyok. Kutatási területem az infokommunikációs felhőrendszerek biztonságának elmélete. Témavezetőm Rajnai professzor úr.

First meeting | Első találkozás

Professzor urat 2014 tavaszán a biztonságtechnikai mesterképzés felvételi eljárása alatt, a motivációs beszélgetés során ismertem meg. Már első benyomás alapján szimpatikus volt az udvarias viselkedése. Kellemes modora segített legyőzni az ilyenkor jelentkező lámpalázat. A szimpátia tovább fokozódott, amikor a beszélgetés során a felhőépítői munkám került szóba, s professzor úr számomra meglepően magas szintű szakértelemről tett tanúbizonyságot. Már ez alkalommal megkérdezte szándékaimat a doktori iskolával kapcsolatban.

Thanks | Köszönet

Sok dolog miatt vagyok hálás professzor úrnak. Ő oktatta számomra a publikálás keretrendszerét. Különböző jellegű publikációk megismertetésével és kielemezésével mintát mutatott a publikációk elkészítéséhez. Továbbá az ő oktatása folyamányaként az infokommunikációs területen szerzett tudásom jelentősen kibővült. Oktatásának eredményeként számos velem közösen jegyzett olyan nemzetközi folyóiratcikkünk született, melyeket összességében már minden kontinensről, sok nyelven, a Kenyai Állami Egyetemtől az MIT-ig, folyóiratcikkktől kezdve disszertáción keresztül szakkönyvekig hivatkozták már. További köszönet illeti professzor urat az egyetemi karon és a doktori iskolában végzett tevékenységéért. Mindig biztos lehettem abban, hogy fáradhatatlanul, a tanulók érdekeit is szem előtt tartva dolgozik, s hozza meg döntéseit. Illetve többek között az oktatással kapcsolatos problémák, így a nebulók kérelmei is türelemmel és emberségesen lesznek elbírálva, megoldva. További köszönet illeti professzor urat a közösségi környezet megteremtéséért. Ennek köszönhetem az ismeretségi, kapcsolati köröm bővülését, melynek eredményeként könnyebben, sikeresebben alakítottam ki a saját kutatói körömet. E folyamat csúcsa lett az, hogy másfél évig tölthettem be a DOSZ MTO elnöki pozícióját, melyhez professzor úr támogatása is jelentősen hozzájárult. További köszönet illeti a kutatási területen tanúsított szervező munkáját. E munka rajtam kívül még sok kollégámnak, iskolatársamnak is lehetőséget adott értékes publikációk megjelentetésére.

Message | Üzenet

Professzor úr, boldog születésnapot kívánok! Kívánom, hogy legyen egészsége, energiája a további évek munkájához, s őrizze meg az általunk eddig megismert tulajdonságait! Hiszen így kedveljük, a sok tapasztalatával, tudásával, szakmai alázatával, emberségével, türelmével.

ALBININÉ BUDAVÁRI Edina

edina.budavari.albini@gmail.com

Introduction | Bemutakozás

Albininé Budavári Edina műszaki menedzser, villamosmérnök és okleveles biztonságtechnikai mérnök vagyok. Jelenleg a Biztonságtudományi Doktori Iskola doktorandusza. Kutatási területem a social engineering, témavezetőm Rajnai professzor. IT biztonsági szakértőként tevékenykedem, korábban egyéb IT területeken szereztem tapasztalatot.

First meeting | Első találkozás

2013 szeptemberében találkoztunk először. Nagyon kellemes, kis létszámú összejövetelen vettünk részt, ahol bemutatkoztunk egymásnak, majd beszélgetésbe elegyedtünk. Már akkor felfigyeltem kedvességére, udvariasságára, emberségére. Szakmai felkészültsége tovább erősítette a pozitív benyomást.

Thanks | Köszönet

2013 év vége felé az egyik beszélgetés során szóba került az Óbudai Egyetem és a Bánki kar, valamint az ott folyó mesterképzés. Hálás vagyok azokért a beszélgetésekért, hiszen áltál ismerkedtem meg a Bánki karral, jelentkeztem mesterképzésre és váltam okleveles biztonságtechnikai mérnökké. A mester képzés befejeztével egy új fejezet nyílt meg számomra, egy új út, melyen témavezetőként Professzor úr kísér. Hálás vagyok a témavezetéséért, a tőle kapott ismeretekért, tudásért, melyet az évek során adott át. Hálás vagyok az általa teremtett közösségért, a találkozókért, közösségi eseményekért, rendezvényekért.

Message | Üzenet

Any Brandt: Születésnapodra

A titkok kamráját most feltárom,
 hogy rád derű és boldogság várjon.
 Életed kísérje aranylón ragyogó nap,
 ki oly sokat adtál, most te légy, aki kap!
 Legyen szeretet, hol utadat járod,
 egészséged és sok szép álmod,
 legyen mindig gondtalan életed,
 s egy szív, ki őszintén szeret!
 Egy évvel ismét öregebb lettél,
 kívánom, ezt még százszor megéld!
 Mit is mondhatnék e jeles napon:
 Sokáig élj! Boldog születésnapot!

Nagyon – nagyon boldog 60. születésnapot kívánok!

Kívánok nagyon jó egészséget, boldogságot, energiát, szakmai sikereket és soha el nem fogyó lendületet a mindennapokhoz.

ALTALEB, Haya

Haya.altaleb@uni-obuda.hu

Introduction | Bemutakozás

I am Haya Altaleb, Ph.D. Candidate proudly to be supervised by Prof. Rajnai Zoltan.

First meeting | Első találkozás

Professor Rajnai is my advisor for my doctoral studies. Since the day I asked him to be my supervisor in this amazing program, he hasn't stopped supporting me in all the ways he can. He is very caring for his students and gives us all the possible opportunities to improve our abilities.

Thanks | Köszönet

I would like to thank you for being humble, generous, and so welcoming, even at your home. Thanks for putting yourself in our shoes. As an expat in Hungary, you feel us and you know our needs and are always there to solve our challenges.

Thank you for every single moment that we worked together. I am so lucky to be on your team.

Message | Üzenet

I wish you a very very nice year ahead and many many returns, inshallah.

BEREK László

berek.laszlo@uni-obuda.hu

Introduction | Bemutakozás

Berek László vagyok a Biztonságtudományi Doktori iskola abszolvált doktorandusza, informatikus könyvtáros. Kutatási területem az online tudományos kommunikáció biztonsága, illetve a biztonságát veszélyeztető tényezők vizsgálata. Az Óbudai Egyetem Egyetemi Könyvtárának könyvtárigazgatója vagyok 2015 óta, így ebből a szempontból - a munkámból adódóan - is kapcsolódom a Biztonságtudományi Doktori Iskolához.

First meeting | Első találkozás

Első találkozásunk a korábbi Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen történt a 2000-es években... ha jól emlékszem. Én abban az időszakban még a ZMNE Egyetemi Könyvtárában dolgoztam. A Könyvtárban volt – valószínű, hogy még ma is van – egy úgynevezett Tudós Kávézó, hol időről-időre meghívott egyetemi oktatók és kutatók tartottak előadásokat. Egy ilyen alkalommal találkoztunk Zolival először.

Thanks | Köszönet

Magam részéről köszönöm Zolinak – mint témavezetőmnek is – a lehetőséget és a segítséget doktori tanulmányaimban.

Message | Üzenet

Isten éltesse! Boldog születésnapot Zoli! További sok sikert kívánok Neked a Bánkival, a Doktori Iskolával kapcsolatban és persze az élet bármely területén!

Dr. FEHÉR Judit PhD

feherjenator@gmail.com

Introduction | Bemutakozás

Dr. Fehér Judit rendőr alezredes vagyok a Belügyminisztérium Információtechnológiai és Rejtjel Osztály vezetője. Az információvédelem és információbiztonság területén dolgozom 22 éve hivatásos tisztként. Szakterületem az Informatikai hálózatok védelmi, titkosítási és rejtjelzési technológiáinak tervezése és alkalmazása a kormányzati szektorban.

First meeting | Első találkozás

Még egyetemista koromban találkoztam professzor úrral. Híre már akkor megelőzte őt. Egy olyan új világ hírnöke volt, a kibervédelemé, ami akkor még gyermekcipőben járt. A professzor úr egy új világot mutatott nekünk, amely tele volt érdekességgel és veszéllyel, de mégis izgalmas volt.

Thanks | Köszönet

Meghatározó személyiségként tekintek a professzor úrra a karrierem rögzös útján. Hosszú évekre visszanyúló kapcsolatunkat egy idézettel tudnám a leginkább bemutatni. Albert Einstein azt mondta, hogy „Mindenki tudja, hogy bizonyos dolgokat nem lehet megvalósítani, mígnem jön valaki, aki erről nem tud és megvalósítja.”

Aki a professzor úr tanítványa volt, mindenkiből VALAKI lett. VALAKI-t faragott belőlünk, amitől egyediek és megismételhetetlenek lettünk. Olyan egyéniségeket alkotott meg, akiknek megmutatta a helyes utat, ahol olyan kutató munkát végezhetünk, amelyre korábban senki sem vállalkozott. Ezek olyan utak voltak, ahol mertünk nagyokat álmodni, és megvalósítani a lehetetlent. Ha bezárult egy ajtó, új ajtót nyitott nekünk, fogta a kezünket és vezetett minket. Megmutatta nekünk, hogy mi vagyunk a saját és az utókor jövőjének kovácsa. A professzor úr olyan modern tudósokat nevelt az utókor számára, akik arra hivatottak, hogy a tudást kutassák, megalkossák, hirdessék és tovább adják.

Olyan példakép a professzor úr számunkra a kibervédelem területén, amiért érdemes ezt a szakterületet művelni, tanulni, mert stratégiai fontosságú a jövő számára. Kánai András fogalmazta meg pontosan: "A jövő háborúját a számítógépek és a mögöttük ülő programozók vívják." A háború a kibertérben zajlik, ahová szakemberek kellenek, hogy megvédjük az országunkat. Professzor úr minden nap azért tesz, hogy korszakalkotó jó szakemberekké váljunk. Köszönjük a bátorítást, és a lehetőségeket, köszönjük a tudást.

Message | Üzenet

Kedves Professzor Úr! Mutassa az utat még sok fiatal kutatónak, adjon erőt a diákjainak az álmuk megvalósításához. Ne változzon meg soha, mert Ön maga az INSPIRÁCIÓ, aki miatt erre a pályára léptem, aki miatt az lehettem aki vagyok. Köszönöm.

dr. JUHÁSZ Péter Gergő

petergergojuhasz@gmail.com

Introduction | Bemutakozás

Juhász Péter Gergő vagyok, az Óbudai Egyetemen működő Biztonságtudományi Doktori Iskola Afrika Kutatóintézetének „Fenntartható Afrika kutatócsoport” vezetője, valamint a Földkelte Kulturális és Környezetvédelmi Egyesület elnöke.

First meeting | Első találkozás

Rajnai professzor urat dr. habil Besenyő János által ismertem meg a Dékáni Hivatalban, ahol hasznos egyeztetéseket folytattunk különböző együttműködési lehetőségekről akadémiai és civil szervezeti tekintetben. Már az első beszélgetés során tudtam, hogy professzor úrral együtt fogunk dolgozni. Nyitott és érdeklődő hozzáállásával megteremtette annak lehetőségét, hogy bátran vázoljam ötleteimet, elképzeléseimet.

Thanks | Köszönet

Hálás vagyok, mert az első pillanattól kezdve közvetlen hangnemben tudunk tárgyalni, és bármikor bizalommal fordulhatok hozzá, mint a Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar dékánjához és mint szakemberhez, tanácsadóhoz. Külön köszönöm, hogy a Földkelte Kulturális és Környezetvédelmi Egyesület 20 éves jubileuma alkalmából készített film létrejöttében szerepet vállalt!

Message | Üzenet

Tisztelt Dékán Úr, kedves Zoltán! Születésnapod alkalmából minden jót kívánok, gratulálok a munkásságodhoz, és kívánom, hogy majd a Rajnai120 kötetben is olvassd a cikkeinket! Boldog születésnapot!

Dr. KADENA, Esmeralda PhD

kadena.esmeralda@uni-obuda.hu

Introduction | Bemutakozás

I have recently finished my Ph.D. studies at the Doctoral School on Safety and Security Sciences, and I am working at Donát Bánki Faculty of Mechanical and Safety Engineering.

First meeting | Első találkozás

I first met professor Rajnai in 2017, when I started my Ph.D. studies. He kindly welcomed the new international students in a special meeting at the Doctoral School on Safety and Security Sciences.

Thanks | Köszönet

I am grateful to have the opportunity to thank professor Rajnai for all his efforts, trust, encouragement, confidence, and assurance! I have experienced that he has been there in all my academic strive and insecurities. Being his student and working with him is a privilege. I got so much to learn from the professor.

Also, I would like to thank him for offering a second family at BDI and making our academic life more beautiful. Many thanks for giving us the tools we need to succeed in our studies and career!

Message | Üzenet

Happy Birthday to You, Professor Rajnai!

I do believe that leadership is not just a person or a position. It is about relationships based on trust, commitment, obligations, emotions, and sharing knowledge and vision. The opportunity to have met You feels like a gift to me.

You are a role model!

May you be blessed with many more years to continue doing what you do best!

Sincerely,

Esma

Dr. KOLLÁR Csaba PhD

kollar.csaba@uni-obuda.hu

Introduction | Bemutakozás

KOLLÁR Csaba kommunikációtechnikai mérnök, okleveles kommunikációs szakember, elektronikus információbiztonsági vezető, a közgazdaságtudományok doktora (PhD), kibernetikus, tanácsadó, coach, mediátor. Kutatási területe a digitális kor társadalmi vetületei és gazdasági hatásai, kiemelten az információbiztonság humán aspektusa, az információbiztonságtudatosság fejlesztése, az ember-robot interakció, az okosváros, a mesterséges intelligencia, a társadalmi kredit rendszere, a domotika. Az Óbudai Egyetem tudományos főmunkatársa, a Mesterséges Intelligencia Műhely vezetője, az Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskolájának és a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskolájának az oktatója, témavezetője. Elnök a szakmai képesítő vizsgákon. A PREMA Consulting vezető tanácsadója, mediátora és coacha, a Magyar Hadtudományi Társaság és a Humán Szakemberek Országos Szövetsége szakértője. 2018. negyedik negyedévéétől a Mesterséges Intelligencia Konzorcium tagja.

First meeting | Első találkozás

2017-ben Berek Lajos professzor úr ismertetett meg minket személyesen egymással, de már ezelőtt is ismertem Rajnai professzor úr információbiztonsággal kapcsolatos tevékenységét és publikációit.

Thanks | Köszönet

4 dolgot biztosan meg szeretnék köszönni Professzor Úrnak. (1) Köszönöm, hogy lehetőséget adott arra, hogy a Biztonságtudományi Doktori Iskolában elkezdhessem második doktori tanulmányaimat. (2) Köszönöm, hogy megbíztál a Biztonságtudományi Szemle lektorált szakmai-tudományos folyóirat elindításával és tudományos titkári feladatainak ellátásával. (3) Köszönöm, hogy támogattad a Mesterséges Intelligencia Műhely elindítását. (4) Köszönöm, hogy mellettem álltál a domotika szakmérnök/szaktanácsadó továbbképzési szak elindításánál.

Message | Üzenet

Tisztelt Professzor Úr, Kedves Zoli! 60 év nem a vég, kívánok további erőt, egészséget jelenlegi és jövőbeli feladataidhoz! Bár soha nem voltunk, s vélhetőleg már nem is leszünk surranótársak, bajtársként tekintek rád, és remélem, hogy Te is rám. Ez pedig a mai tudományos életben többet ér minden rangnál, vagy fokozatnál.

Dr. RUBÓCZKI Edit Szilvia PhD

edit.ruboczki@rubedi.hu

Introduction | Bemutatkozás

Dr. Rubóczki Edit Szilvia 2014-ben kezdte meg tanulmányait az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskolájában. Kutatási területe elsődlegesen a felhőalkalmazások és annak felhasználói oktatásai mellett a technológia biztonságos használata. Évtizedes tapasztalattal rendelkezik a felnőttoktatásban, és nyitott az olyan oktatási módszertanok iránt, amelyekkel hatékonyabban, és a hallgatók erősebb bevonódásával tud tanítani. 2016-ban kezdte a játékosítást kutatni, ami már az értekezésében is szerepet kapott. Kutatásai inntől interdiszciplináris irányt vettek, ahol a vizsgált területnek része a technológia, az emberi viselkedés és motiváció, a nagyvállalati kultúra, az oktatási módszerek közül pedig a játékosítás. Kutatásaiban fontos szerepet kap, hogy az általa végzett oktatások hatékonyak, eredményesek legyenek, valamint az átadott tudás maradandó legyen, ezáltal értéket tudjon nyújtani.

First meeting | Első találkozás

2014 nyár, Óbudai Egyetem, Aula, emelet.

Thanks | Köszönet

Ott és akkor találkoztunk először. Kíváncsisággal kevert félelemmel vártam a találkozást, féltem, mert doktorandusz hallgatónak jelentkeztem. Nekem a doktoranduszok mindig olyan csodabogarak voltak. Én nem voltam ilyen. Téged választottalak témavezetőmnek ismeretlenül, látatlanul, és ott, akkor, az első találkozás alatt döntöttem el, hogy bárhog alakul, végigcsinálom, miattam, miattad. Egy életre szóló élményt kaptam tőled, megszerettem a kutatást, a kutatói létet és életre szóló barátságokat kötöttem. Találkozhattam olyan emberekkel, akikre szakmailag, emberileg is fel tudok nézni. Egy olyan közösséget hoztál létre, ahol a közösségben lévők nyitottan és odafigyeléssel fordulnak egymás felé. Az a kedvesség, figyelem és segítőkészség, amit te adtál mindannyiunknak, az általad létrehozott közösségben is ugyanúgy ott van. Mindazt, amit kaptam tőled, a szívemben őrzöm, és igyekszem én is továbbadni. Még mindig nem vagyok egy csodabogár, de igyekszem. Miattad és kicsit magam miatt is. Köszönöm neked!

Message | Üzenet

Alles gutes zum Geburtstag! ;) Legközelebb, ha személyesen találkozunk, el is énekelem!

Dr. RUIZ SALVADOR, Lourdes PhD

lourdes.ruiz@bgk.uni-obuda.hu

Introduction | Bemutakozás

I was the recipient of the Stipendium Hungaricum scholarship. I was an international student from Ecuador. I graduated last year from the Doctoral School on Safety and Security Sciences.

First meeting | Első találkozás

I met Prof. Rajnai in March 2016 when I came to Budapest to start the Ph.D. program in the Doctoral School on Safety and Security Sciences in Banki faculty at Obuda University.

Thanks | Köszönet

Prof. Rajnai has been tremendous support for many international students, including me. Thanks for understanding the challenges international students face in a foreign country. You are a true leader and inspiration for Banki faculty and anyone that has the honor to meet you.

Message | Üzenet

Prof. Rajnai, I wish you health and other 60 years to continue with the outstanding job, guidance, and support.

JUHÁSZNÉ Veress Szilvia

juhaszneveressszilvia@gmail.com

Introduction | Bemutakozás

Juhászné Veress Szilvia vagyok, az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskolájának PhD hallgatója. A Földkelte Kulturális és Környezetvédelmi Egyesület alapító tagja, valamint természet- és környezetvédelmi szakmai munkatársa vagyok. PhD hallgatóként kutatási területem az afrikai élelmezés- és élelmiszer-biztonság.

First meeting | Első találkozás

Rajnai professzor úrral személyesen első alkalommal a Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Karon szervezett Kutatók Éjszakáján találkoztam egy évvel ezelőtt. Az esemény légköre azonnal megfogott, a professzor úrral való beszélgetés után pedig azt éreztem: nekem itt dolgom van. Kérdés sem volt a továbbiakban, hogy itt szeretnék fokozatot szerezni: jelentkeztem a Biztonságtudományi Doktori Iskolába.

Thanks | Köszönet

Tisztelt Professzor Úr, kedves Zoltán! Ezúton fejezem ki hálámat, hogy elvállaltad a doktoranduszi utam egyengetését, mint témavezető! Mindent megteszek, hogy méltó munkát végezzek. Köszönöm minden eddigi támogatásodat!

Message | Üzenet

Mit is kívánhatnék 60. születésnapod alkalmából? Azt, hogy maradj köztünk még sokáig erőben és egészségben, támogass minket szakmai hozzáértéseddel! A munkásságodhoz gratulálok, szívből kívánok további eredményeket, sikereket! Isten éltesse, Professzor Úr!

MOLNÁR Ferenc

molnar.ferenc@mvm.hu

Introduction | Bemutakozás

Éppen 50 éve annak, hogy elkezdtem koptatni az iskola padokat. Villasmérnöként 35 éve villamos iparági nagyberuházásokat irányítok.

First meeting | Első találkozás

A 3 tagú doktori felvételi bizottság egyik tagjaként ült velem szemben. Érdeklődéssel figyelte a beszélgetést. Komoly, kimért, visszafogott, tárgyilagos és kollegiális volt.

Thanks | Köszönet

Köszönöm, hogy esetenként a nehéz helyzetekben számíthattam a támogatására.

Message | Üzenet

Őrizze meg a jó szokásait és még sok finomságot grillezzen a Bánki udvarán.

Prof. Dr. CVETITYANIN, Livia

cpinter.livia@uni-obuda.hu

Introduction | Bemutkozás

Professor Emeritus at the Obuda University, Budapest, Hungary

First meeting | Első találkozás

I had the honor and pleasure of meeting Prof. Rajnai at the time he attended the Dean position of the Banki Donat Faculty at the Obuda University. After my election as a professor, at his suggestion, I took over the leadership of the Doctoral School of Safety and Security Sciences.

Thanks | Köszönet

I am grateful for his selfless help and giving suggestions that enabled me to be successful in raising the reputation and quality of the doctoral school, as well as increasing its rank on the world list.

Message | Üzenet

I wish Prof. Rajnai good health and a lot of success in future work and life.

QOSE, Silvana

Qose.silvana@uni-obuda.hu

Introduction | Bemutakozás

I am a PhD Candidate at Obuda University at the Doctoral School for Safety and Security Sciences since February 2022. My topic is “Cybersecurity in Blockchain Technology”. I have finished bachelor for Informatics Science, Scientific Master in Informatics Business (profile: Finance Bank). I’m a lecturer from 2017 in Albania. And I work with Projects in Albania.

First meeting | Első találkozás

I meet Professor Zoltán at my PhD interview. He was very professional and friendly as well, and his research in the complex systems like “Cloud Security” made me to definitely want him as my leader in my PhD theses.

Thanks | Köszönet

I am very grateful that at first that Professor Zoltán accepted me as his student even though he did not know me very well because I am foreign.

Since then he has been very helpful and supportive in all my research until now; And I am secure that with his help and dedication I will give my best to go through with the doctoral studies and proceed in the line of research.

Thank you Professor for all the work you have done, I could not think of a better person to work with.

Message | Üzenet

Professor Rajnai firstly thank you for considering me;

Thank you for all the work you have done with the university so we can profit as a student and researcher.

Thank you for all the dedicated work and patience with me personally since I know I am not an easy student.

I have learned by your experience that everything can be done through hard work and commitment; and I am grateful that I have the possibility to work with you.

Waiting forward to continue our work.

And thank you again for everything.

SÁNDOR Barnabás

sandor.barnabas@gmail.com

Introduction | Bemutakozás

Okleveles biztonságtechnikai mérnök és kiberbiztonsági kutató vagyok. Az informatika területén több, mint 10 éves tervezői és üzemeltetői és biztonsági tapasztalattal rendelkezem. Fő szakterületem a kiberbiztonság, ahol IoT eszközök és szoftverek rendszertervezésében és sérülékenységvizsgálatában, digitális aláírás és PKI rendszerekben, továbbá hálózatok biztonságának kiépítésében is részt vettem már; főleg multinacionális vállalatoknál. Az évről évre megszerzett tapasztalat és tudás vezetett oda, hogy kiemelten fontos számomra a folyamatos fejlődés, éppen ezért jelenleg az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskolájában folytatok tanulmányokat.

First meeting | Első találkozás

Professzor úrral még az alapképzésen ismerkedtem meg, amikor egy kari szakmai diákszervezetet alakítottunk. Teljes mértékben támogató és segítőkész volt, ami már akkor nagyon szimpatikus és barátságos volt. Ezt követően a frissen induló kiberbiztonsági szakirányon találkoztam vele, mint oktató, ahol kiváló alapokat és szakmai koncepciót adott át nekünk.

Thanks | Köszönet

Köszönöm a Professzor úrnak, hogy alap- és mesterképzésen támogattott a kiberbiztonsági kutatásaimban, melyeket a TDK-n, majd OTDK-n is ismertethettem. Szakmai segítségének és támogatásának köszönhetően első helyezést értem el az OTDK-n és a teljes szekciót az Óbudai Egyetem nevében képviselhettem a Magyar Tudományos Akadémián. Hálás vagyok továbbá, hogy lehetőséget adott, hogy a Bánki karon oktassam a kiberbiztonságot, továbbá szakmai tudásával és energiájával folyamatosan támogat a doktori iskolában, mint témavezető.

Message | Üzenet

Boldog Születésnapot kívánok Neked Professzor úr és üzenem, hogy maradj ilyen segítőkész és fitt, amit az elmúlt évek során megtapasztalhattam. Továbbá kívánom, hogy tudj erőt és iránymutatást adni a következő generáció feltörekvő kiberbiztonsági hallgatóinak, ahogy nekünk is adtál. Végezetül pedig légy továbbra is szakmai példakép a hallgatók számára.

SZALÁNCZI-ORBÁN Virág

szalancziorbán.virág@uni-obuda.hu

Introduction | Bemutakozás

SZALÁNCZI-ORBÁN VIRÁG Logisztikai menedzser, közgazdász, jelenleg az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskolájában doktorjelölt. Kutatási terület: logisztika, hálózattudomány, információbiztonság. Kutatási téma címe: Rendszerlogisztikai, biztonságtudományi és más interdiszciplináris tudományágak közreműködésével Magyarország logisztikai szerepének növelése.

First meeting | Első találkozás

Sok rövidebb-hosszabb találkozásom volt már professzor úrral (tanóra, kutatási beszámoló, egyeztetés, megbeszélés), mégis a legemlékezetesebb számomra az az alkalom volt, amikor még zsenge doktorandusz hallgatóként vizsgázni érkeztem hozzá kritikus infrastruktúrák tantárgyból, még szinte ismeretlenül, nem tudva mire számíthatok. Mondják, hogy bizonyos helyzetekből az ember azt jegyzi meg legjobban amit érzett, és valóban így van, nem emlékszem már pontosan milyen kérdéseket tett fel, azonban arra egyértelműen emlékszem, hogy úgy éreztem, hogy a lehető legjobb helyen és képzésen, biztonságos és jó közegben vagyok, annak ellenére is hogy röpké 50 percet kellett várnom a professzor úrra. Bár Ő nem tudta, de ezzel a késéssel számomra lehetőséget adott egy olyan doktorandusz társam megismerésére - szintén vizsgázni érkezett - akivel a későbbiekben sokat dolgoztam eredményesen együtt. A vizsgán érzett érzés minden találkozóra és megbeszélésre is elkísért ezek után is. Tudtam, hogy bármivel, bármikor fordulhatok hozzá, és amennyiben tud segít nekem a felmerülő kérdéssel vagy problémámmal kapcsolatban.

Thanks | Köszönet

Köszönöm mindazt az odafigyelést, támogatást és segítséget amit eddigi képzésem és tanulmányom alatt kaptam. Köszönöm azt, hogy azzal az érzéssel lehetek doktorjelölt, hogy tudom, hogy bármikor bármiben segítséget, véleményt, útmutatást kérhetek és kapok.

Message | Üzenet

„Az élet titka nem probléma, amit meg kell oldani, hanem realitás, amit át kell élni.” Ezzel az egyik kedvenc írómtól származó idézettel kívánok nagyon boldog születésnapot és további sok eredményes és sikerekkel, boldogsággal teli évet.

SZEREMLEY Csaba

szeremley.csaba@uni-obuda.hu

Introduction | Bemutatkozás

Szeremley Csaba vagyok, az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskolájának PhD hallgatója. Főállásban a Planéta Centrum Kft. ügyvezetője, emellett a Földkelte Kulturális és Környezetvédelmi Egyesület tagja, melynek főként az afrikai tevékenységével – kiemelten Malawi – foglalkozom. PhD hallgatóként kutatási területem a Szubszaharai régió oktatásfejlesztése, élelmiszerbiztonságának vizsgálata.

First meeting | Első találkozás

Professzor úrral először a doktori tanulmányaim kezdetén, online "találkoztam". Még javában dült a kovid járvány, így a kibertérben beszélgettünk el, főként az iskolai ügyekről, de kiderült, hogy mindketten egy város, Tatabánya szülőttei vagyunk. Azóta személyesen többször találkoztunk az egyetem falain kívül és belül is, mivel Professzor úr a rengeteg elfoglaltsága mellett szakít időt a Földkelte Egyesülettel való együttműködésre is.

Thanks | Köszönet

Köszönöm Professzor úrnak, hogy hihetetlen munkabírással minden ügyben naprakész, felkészült és ezt emellett barátsággal teszi!

Message | Üzenet

Professzor úrnak további jó egészségben és sikerekben gazdag éveket kívánok!

TISÓCZKI József

tisoczki.jozsef@uni-obuda.hu

Introduction | Bemutakozás

Okl. mérnök-tanár, mérnök informatikus, több egyéb képzettséggel és kompetenciával rendelkezik. A Pest Megyei Flór Ferenc Kórház Informatikai stratégiai vezetője, IBF. MSc végzettségét a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen szerezte. Jelenleg az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskolájában abszolvált hallgató, Ph.D jelölt. Kutatási témája: Kritikus infrastruktúrák alkalmazhatósága és biztonsági kérdései. A Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által kiírt Kooperatív Doktori Pályázat egyik nyertes pályázója 2020-ban. Az egyetemi oktatásban mérés-technika gyakorlat, projektmenedzsment és projektmunka kurzusok előadója.

First meeting | Első találkozás

Az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola alapító vezetőjével, Dr. Rajnai Zoltán Professor Úrral egy érdeklődő telefonhívás során találkozhattam első alkalommal. Két szemeszter sikeres elvégzését követően kértem felvételem, a Pécsi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola képzéséből, az ÓE Biztonságtudományi Doktori Iskola képzésére.

Thanks | Köszönet

Tisztelt Professor Úr!

Hálásan köszönöm, hogy témavezetéssel kezdhettem meg, majd abszolváltam doktori képzésemet. Közös kutatói tevékenységünk alatt inspiratív hatással voltál és vagy a biztonságtudomány, valamint az emberek felé tanúsított hozzáállásoddal. Feladattal terhelt munkanapjaid alatt, —de a pihenőnapok sem kivételek— mindig bizalommal kereshettelek, fordulhattam hozzád. Mindenkor működő szakmai véleményeket, meglátásokat adtál, segítettél továbblépni egy adott probléma, feladat feldolgozásában, annak megoldásában. Az élet adta, gyakran nehéz mindennapok során, példamutató kitartással, terhelhetőséggel vállalod vezetői, oktatói, kutatói, feladataidat. Megtisztelő, hogy témavezetéssel készülok doktori cselekményem védésére. Köszönöm!

Message | Üzenet

Kedves Zoli!

A jó Isten éltesse Téged még sokáig, adjon Neked erőt, egészséget! Tartsd meg kivételes képességeid, mely emberségből is folyamatos példával szolgálhat!

WU Yue (Joy)

wuyue.budapest@gmail.com

Introduction | Bemutakozás

I am a Ph.D. student in BDI, started my study from 2021. I am from China.

First meeting | Első találkozás

The first meeting with professor Rajnai was in the online interview of Ph.D. application in 2021 summer.

Thanks | Köszönet

Thank you for giving me this opportunity to continue my study in Budapest, and your help for my publication, project and my work, and your kind and professional caring in my Ph.D. research and conferences etc.

Message | Üzenet

It is my big luck and precious opportunity to meet and know you. A responsible and professional professor, a helpful and kind teacher who cares and helps students, a warm and amiable leader. And a respectable example in my career and life. Thank you.

ALTALEB, Haya¹**Abstract**

5G wireless networks' innovative design, technologies, and use cases provide new security features and needs. Through unified 5G security standards, shared 5G security principles, and an established 5G security framework, the industry is collaborating to address new security threats posed by 5G architectures, technologies, and services, as well as future security concerns. This article investigates four different forms of security services: authentication (entity authentication, message authentication), confidentiality (data confidentiality, privacy), availability, and integrity. The author evaluated cutting-edge 5G network technologies as well as the New Architectures, Services, and Technologies that will pose security challenges.

Keywords

5G, 5G security challenges, NESAS, “5G Wireless Architecture, Security, and Privacy”, Security Services

Absztrakt

Az 5G vezeték nélküli hálózatok innovatív kialakítása, technológiai és használati esetei új biztonsági funkciókat és igényeket kínálnak. Az egységes 5G biztonsági szabványok, a közös 5G biztonsági elvek és a kialakított 5G biztonsági keretrendszer révén az iparág együttműködik az 5G architektúrák, technológiák és szolgáltatások jelentette új biztonsági fenyegetések, valamint a jövőbeni biztonsági problémák megoldásában. Ez a cikk a biztonsági szolgáltatások négy különböző formáját vizsgálja: hitelesítés (entitás-hitelesítés, üzenet-hitelesítés), bizalmas kezelés (adattitoktartás, adatvédelem), elérhetőség és integritás. A szerző értékelt az élvonalbeli 5G hálózati technológiákat, valamint az új architektúrákat, szolgáltatásokat és technológiákat, amelyek biztonsági kihívásokat jelentenek majd.

Kulcsszavak

5G, 5G biztonsági kihívások, NESAS, „5G vezeték nélküli architektúra, biztonság és adatvédelem”, biztonsági szolgáltatások

¹ Haya.altaleb@uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0002-1442-4037 | Ph.D. candidate Eng., Óbuda University Doctoral School for Safety and Security Sciences | doktorandusz, Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola

INTRODUCTION

Since the launch of the first generation of mobile technology, many changes have occurred. The 1G period was characterized by briefcase-sized phones and quick interactions between a relatively small number of entrepreneurs. However, the demand for mobile services continued to expand in the years preceding 2G. Pocket-sized phones, SMS, and mobile internet access typified the 3G era. Due to 4G, we have cell phones, app stores, and YouTube. Now that 5G makes new use cases like linked cars, augmented reality, improved video, and gaming, our personal and professional lives are being profoundly revolutionized[1].

According to Ericsson's live 5G networks, there are 125 live 5G Networks in 55 countries around the world, Central & Eastern Europe 19 in 11 countries, and Western Europe 46 in 19 countries[1]. Research trends according to the 4th stage document analysis In 2017, before the 5G network standard was announced, research on general attacks that can occur in 5G networks was mainly conducted. Representatively, in 2017, D Fang et al. conducted a study on wireless network system security among 5G network components. As a result of the study, D Fang et al. conducted eavesdropping and traffic analysis attacks on communication data existing in 5G network base stations, and DDoS (Distributed Denial of Service) attacks, man-in-the-middle attacks and jamming attacks were analyzed and proposed a 5G network wireless architecture that provides flexible authentication as a countermeasure[2]. After that, the 3GPP standard was announced in 2018, and as a result, newly added functions and management compared to the 4G network.

A study on related security requirements was carried out. 2018 As G Arfaoui and others changed to 5G networks, The need for additional security requirements was mentioned[3]. 5G network to derive additional security requirements. Tools for security modeling of work, security design principles, and Security control items were analyzed. Also, I Ahmad et al. Cloud, SDN, the core components of 5G networks, A security problem for NFV was presented [4]. In 2019, possible occurrences on 5G networks linked to threat analysis, attack scenarios, and security solutions proceeded in 2019, RP Jover, etc. By comparing and analyzing the used protocol with the new protocol, Potential attack scenarios in 5G networks, O was analyzed. I Ahmad et al. 5G network Security arises as the environment and new technologies are introduced, analyzed threats, and suggested mitigation techniques.

5G network service was launched in Korea for the first time in the world in April 2019, followed by 5G network service in various countries such as the United States, Europe, China, Japan, and Europe. The market size of the service is expected to increase by approximately 9.4 times in 2023 to \$356.5 billion in 2023 compared to 2020 and is expected to increase to \$1158.8 billion in 2026, an increase of about 3.3 times compared to 2023.

5G WIRELESS ARCHITECTURE, SECURITY, AND PRIVACY

Cutting-edge technologies are used over 5G networks

Numerous cutting-edge technologies are used over 5G networks to provide new use cases with higher performance needs. Among the most crucial 5G New Radio (NR) technologies created by the 3GPP. Millimeter waves (mm-waves), massive multiple-input, multiple-output (MMIMO), and beamforming are all included in 5G NR are backed [5].

Furthermore, cutting-edge technology such as network function virtualization(NFV), software-defined networks (SDNs), device-to-device (D2D) communications, heterogeneous networks (HetNets), and network slicing is also included in 5G. Each is briefly introduced as follows

- 5G New Radio(NR): The NR access technology is constructed for the 5G air interface. There are two frequency ranges, and 5G New Radio will support high data rates and intensive frequency reuse.
- HetNets: In 5G, mm-wave technology is used to increase network performance concerning the data rate as well as the delay. However, one disadvantage of mm-wave transmission is that these signals are more susceptible to interference when passing through physical objects than LTE and Wi-Fi transmissions. 5G makes extensive use of small cells, which have substantially smaller base stations than 4G. HetNets are a characteristic of 5G due to the fact that these tiny cells coexist with the previous robust base stations. With HetNets, 5G may leverage not just the already installed powerful base stations but also small base stations that are energy-efficient.
- D2D: device-to-device communications are described as two nodes communicating directly without going through a base station or a core network they can exist on both licensed and unlicensed spectrum.
- SDNs: This network management technique offers dynamic and programmatically efficient network configuration to provide higher flexibility and easier troubleshooting than traditional decentralized and sophisticated networks.
- NFV: This is an innovative network architecture and software-based network appliances that operate as virtual machines on servers that can replace expensive specialized hardware devices such as firewalls and routers. In high-performance networks, NFVs can offer greater scalability, flexibility, and adaptability at a lower cost than conventional networking solutions.
- Network slicing: Network slicing is a virtual network architecture based on the same concepts as SDN and NFV in a fixed network. As seen in Figure 1, Network slicing enables the construction of several virtual networks for various purposes on top of shared physical infrastructure.

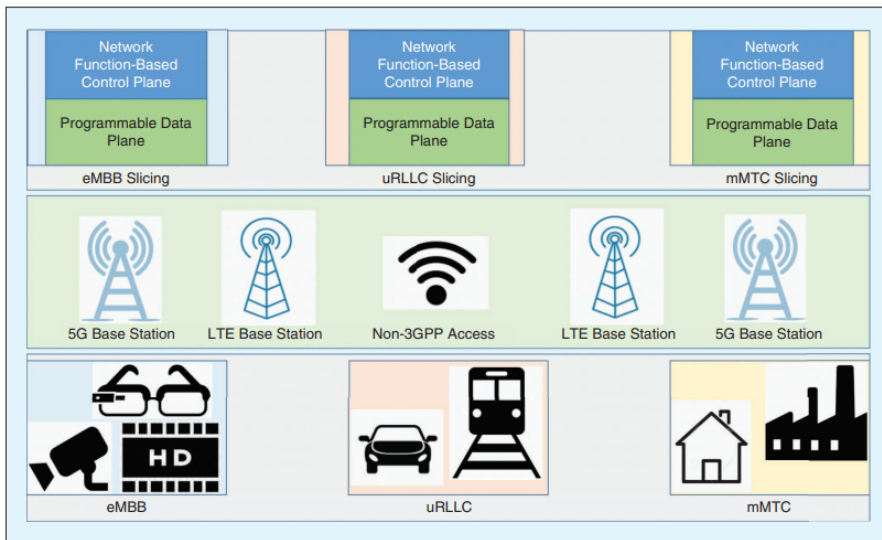


Figure 1: A typical 5G wireless system architecture

Figure 1 describes a basic 5G wireless system design. Different 5G use cases are known as uRLLC, eMBB, and mMTC, respectively. By delivering new access technologies, 5G base stations allow 5G use cases with existing long-term evolution (LTE) base stations and non-Third-Generation Partnership Project (3GPP) connection technologies. The following core network is constructed on the segmentation of the data and control planes to achieve flexible deployment [6]. Moreover, The data plane is configurable, whereas the domain controller is based on network functions. Network slicing could be used to more efficiently manage hardware for a variety of use cases.

The development of new architectures, new technologies, and new applications has brought new challenges to security. On the one hand, 5G has introduced many IT technologies, and asset forms have become more complex and diverse. The application of technologies such as network slicing, edge computing, and network capability opening has brought new challenges. On the other hand, 5G is deeply integrated with vertical industries, and the security requirements have changed from "general security" to "on-demand security."

In order to guarantee the security of 5G networks, the Global System for Mobile Communications (GSMA) has formulated a network equipment security guarantee framework Plan (NESAS) to improve security capabilities through the 5G equipment security assessment. NESAS mainly focuses on large-scale 5G base stations and core network equipment and lacks an assessment mechanism for network operation security, data asset security, etc. The ARMIT model starts from 5G network assets.

Based on the composition and security threats, the security requirements, security capability evaluation index system, and evaluation method applicable to 5G assets and network operation are constructed. A practical reference is provided for equipment companies and operators to conduct security capability evaluation of 5G products, networks, and services[7].

5G Security Architecture

The 5G wireless security architecture is depicted in the following Figure:

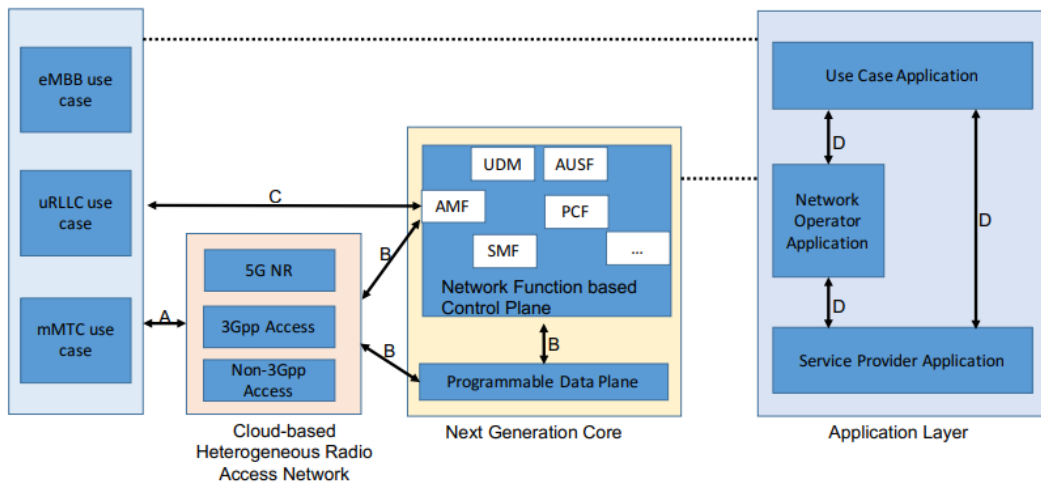


Figure 2:5G security architecture.[2]

eMBB, uRLLC, and mMTC are the classifications for three distinct types of user interface use cases. A cloud-based heterogeneous radio access network is implemented to enable various use cases.

In order to enhance the flexibility and efficiency of next-generation networks, the core network's control plane and data plane are separated, with the data plane being programmable and the control plane being application-specific. The essential network functionalities of the next-generation core's control plane are outlined in TR 23.799.

5G New Architectures, Technologies, and Services Will Bring Security Challenges

Overall, the majority of risks and challenges confronting 5G security are the same as those confronting 4G security. Nonetheless, the added security concerns brought to 5G networks by new architectures, technology, and services must be considered.

Through unified 5G security standards, shared 5G security principles, and an established 5G security framework, the industry is working together to address new security threats posed by 5G architectures, technologies, and services, as well as future security difficulties. In 2020, 111 businesses worldwide (including their subsidiaries) submitted technical specialists to six SA3 meetings to produce the most recent 5G security standards.

The 3GPP SA3 Working Group has formed 42 projects to investigate security vulnerabilities and risks in various 5G scenarios. These programs' findings are increasingly being incorporated into security standards. To assess the security of mobile network equipment development and verification, the GSMA and 3GPP jointly define NESAS[9].



Figure 3: Security issues brought to 5G networks by new architectures, services, and technology must be considered. [8].

Based on expected 5G network threats and critical security solutions, the GSMA 5G Cybersecurity Knowledge Base recommends the security paradigm of shared responsibility and baseline security controls. The 5G security architecture's top-down design principles enable a systematic, dynamic, and adaptive security framework. I believe that 5G cyber security is manageable and provable with these solutions[8].

SECURITY SERVICES IN 5G WIRELESS NETWORKS

In 5G wireless networks, the new architecture, technology, and use cases present encryption techniques and needs. I will cover four types of security services in this section: Authentication (entity authentication, message authentication), Confidentiality (data confidentiality, privacy), Integrity, and Availability are the four pillars of information security.

Authentication

Entity authentication and message authentication are the two types of authentication. To combat attacks, 5G wireless networks require both entity authentication and message authentication. Entity authentication ensures that the communicating entity is who it claims to be. Before the two parties connect in legacy cellular networks, mutual authentication between user equipment (UE) and mobility management entity (MME) is implemented. The essential security aspect in the classic cellular security architecture is mutual authentication between UE and MME.

In 4G LTE cellular networks, authentication, and key agreement (AKA) is based on symmetric keys. 5G, on the other hand, necessitates authentication not just between UE and MME, but also between other parties such as service providers. Because the trust paradigm in 5G differs from that in previous cellular networks, hybrid and flexible authentication management is required.

The hybrid and adaptable authentication for UE may be accomplished in three forms: authentication by the network alone, authentication by a service provider alone, or authentication by both the network and the provider together. Due to the exceptionally high data transmission and pretty low latency required by 5G wifi networks, authenticating in 5G is anticipated to be considerably faster than ever before. In addition, 5G's multi-tier design may need a regular handover process and verification between layers.

In [10], "To overcome the challenges of key management in HetNets and to reduce the unnecessary latency caused by frequent handovers and authentications between different tiers. An SDN-enabled fast authentication scheme based on weighted secure-context-information transfer is proposed to improve the efficiency of authentication during handovers and to meet the 5G latency requirement".

To deliver additional security customer services in 5G wireless networks, Message authentication is becoming increasingly critical in 5G wireless networks due to the variety of new applications. Furthermore, with 5G's stricter latency, spectrum efficiency (SE), and energy efficiency (EE) standards, message authentication is facing additional hurdles. [11]proposes an effective Cyclic Redundancy Check (CRC)-based message authentication for 5G to identify both random and malicious errors without increasing bandwidth.

Confidentiality

Privacy and data confidentiality are two features of confidentiality. Data confidentiality secures data transfer against passive attacks by limiting data access to authorized users and banning entry or disclosure to unauthorized entities. Privacy prohibits an attacker from managing and altering information about authorized users, for example, privacy shields traffic flows from any examination.

The traffic patterns can be applied to diagnose sensitive information, such as the location of senders and recipients. Massive data linked to user privacy exists in numerous 5G applications, such as car navigation data, health monitoring data, etc.

Commonly, data encryption is used to safeguard data privacy by prohibiting unauthorized users from obtaining relevant information from broadcasted data. Using a single encryption key owned by the sender and receiver, the symmetric encryption mechanism may be used to encrypt or decrypt data. To convey a password between the sender and

recipient, a reliable key distribution method is necessary. Traditional encryption methods are built on the idea that attackers have limited computational power.

As a result, combating attackers with high computer capabilities is difficult. PLS may offer confidentiality services rather than relying on conventional higher-layer cryptographic techniques [12] against eavesdropping and jammer assaults. Aside from 5G internet services, people are beginning to recognize the need for privacy protection services. Because of the massive data connections, privacy service in 5G demands substantially more care than in legacy cellular networks.[13]

Availability

Availability is the extent to which a service is straightforward and used by authorized operators whenever and whenever they request it. 5G's fundamental performance statistic, availability, measures the system's resilience against multiple threats. Availability assault is a common form of active attack.

DoS attacks, which can deny genuine users access to a service, are one of the most significant attacks lying on availability. In addition, by interfering with radio signals, jamming or interference can interrupt the communication links between authorized users. To assure service availability, 5G wireless networks confront a significant problem in preventing jamming and DDoS attacks in the presence of vast numbers of unprotected IoT nodes.

DSSS and FHSS are two conventional PLS methods for availability at PHY. In the 1940s, DSSS was initially applied to the military. In DSSS, a pseudo-noise spreading code is multiplied by the original data signal's spectrum. Without knowledge of the code for spreading pseudo noise, a jammer requires a far greater amount of power to disrupt a valid transmission. For FHSS, a signal is conveyed by rapidly switching between numerous frequency channels via a pseudorandom sequence generated by a shared key between the transmitter and receiver.

To improve 5G SE, dynamic spectrum is employed in D2D communications and the cognitive radio paradigm. Adem et al. [14] noted that the jamming attack could negatively impact the performance of FHSS. A pseudorandom time-hopping spread spectrum is presented to enhance the performance of the probability of interference, the likelihood of switching, and the possibility of error. In addition, adopting resource allocation improves the identification of availability violations [15].

Integrity

Notwithstanding the fact that message authentication certifies the origin of the transmission, there is no protection against message duplication or tampering. 5G wants to enable connectivity at any anytime, anywhere, and in any method, as well as to closely support apps. tied to everyday human life, such as water quality monitoring and transit schedules. Therefore, data integrity is one of the most essential security criteria for specific applications.

Integrity prohibits active assaults from unauthorized organizations from modifying or altering information. Insider malicious attacks, such as message injection or data alteration, can compromise data integrity. Since insider attackers possess legitimate identities, it is challenging in order to identify these attacks.

In use scenarios such as smart meters in a smart grid[16], data integrity service against tampering must be supplied. Associated with voice interactions, the database may be attacked and altered more readily. Mutual authentication can be used to offer integrity services by generating an integrity key.

CONCLUSION

Numerous cutting-edge technologies are used over 5G networks to provide new use cases with higher performance needs. which required Security Services in 5G Wireless Networks and introduce new security features and requirements The application of technologies such as network slicing, edge computing, and network capability opening has brought new challenges. On the other hand, 5G is deeply integrated with vertical industries, and the security requirements have changed from "general security" to "on-demand security." To guarantee the security of 5G networks, the Global System for Mobile Communications (GSMA) has formulated a network equipment security guarantee framework Plan (NESAS) to improve security capabilities through the 5G equipment security assessment. NESAS mainly focuses on large-scale 5G base stations and core network equipment and lacks an assessment mechanism for network operation security, data asset security, etc.

REFERENCES

- [1] www.ericsson.com/en/5g, "What is 5G? How will it transform our world? - Ericsson," *Www.Ericsson.Com*, 2021. [Online]. Available: <https://www.ericsson.com/en/5g>. [Accessed: 26-Jul-2022].
- [2] D. Fang, Y. Qian, and R. Q. Hu, "Security for 5G Mobile Wireless Networks," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 4850–4874, Nov. 2017, doi: 10.1109/ACCESS.2017.2779146.
- [3] G. Arfaoui *et al.*, "A Security Architecture for 5G Networks," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 22466–22479, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2827419.
- [4] I. Ahmad, T. Kumar, M. Liyanage, J. Okwuibe, M. Ylianttila, and A. Gurtov, "Overview of 5G Security Challenges and Solutions," *IEEE Commun. Stand. Mag.*, vol. 2, no. 1, pp. 36–43, Mar. 2018, doi: 10.1109/MCOMSTD.2018.1700063.
- [5] C. J. Zhang *et al.*, "Key Technology for 5G New Radio," *IEEE Commun. Mag.*, vol. 56, no. 3, pp. 10–11, Mar. 2018, doi: 10.1109/MCOM.2018.8316580.
- [6] I. Parvez, A. Rahmati, I. Guvenc, A. I. Sarwat, and H. Dai, "A survey on low latency towards 5G: RAN, core network and caching solutions," *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, vol. 20, no. 4, pp. 3098–3130, Aug. 2018, doi: 10.1109/COMST.2018.2841349.
- [7] "面向5G资产的统一安全评测模型与体系构建-【维普官方网站】 - www.cqvip.com-维普网." [Online]. Available: <http://www.cqvip.com/qk/72202x/20215/7104512625.html>. [Accessed: 26-Jul-2022].
- [8] Huawei, "Huawei 5G Security White Paper - Huawei," 2020.
- [9] M. Shatnawi, H. Altaieb, and R. Zoltan, "The Digital Revolution with NESAS

- Assessment and Evaluation,” *2022 IEEE 10th Jubil. Int. Conf. Comput. Cybern. Cyber-Medical Syst.*, pp. 000099–000104, Jul. 2022, doi: 10.1109/ICCC202255925.2022.9922821.
- [10] X. Duan and X. Wang, “Fast authentication in 5G HetNet through SDN enabled weighted secure-context-information transfer,” *2016 IEEE Int. Conf. Commun. ICC 2016*, Jul. 2016, doi: 10.1109/ICC.2016.7510994.
- [11] E. Dubrova, M. Näslund, and G. Selander, “CRC-based message authentication for 5G mobile technology,” *Proc. - 14th IEEE Int. Conf. Trust. Secur. Priv. Comput. Commun. Trust. 2015*, vol. 1, pp. 1186–1191, Dec. 2015, doi: 10.1109/TRUSTCOM.2015.503.
- [12] W. Trappe, “The challenges facing physical layer security,” *IEEE Commun. Mag.*, vol. 53, no. 6, pp. 16–20, Jun. 2015, doi: 10.1109/MCOM.2015.7120011.
- [13] O. Auciello, “IEEE Xplore Full-Text PDF_李玲琪 自聚焦 写波导,” *Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics*, 2011. [Online]. Available: https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6420380%0Ahttps://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=4405051&casa_token=geFETzjuYoAAAAA:2_Hb4AUCKNIV9SJOGZKpkv8GB_DwIuTU0A4GfMyCc44LIEMKz7OpjKTFzmC8tAmzXW5NfB93iRU%0Ahttps://ieeexplore.iee. [Accessed: 28-Sep-2022].
- [14] N. Adem, B. Hamdaoui, and A. Yavuz, “Pseudorandom time-hopping anti-jamming technique for mobile cognitive users,” *2015 IEEE Globecom Work. GC Wkshps 2015 - Proc.*, 2015, doi: 10.1109/GLOCOMW.2015.7414043.
- [15] M. Labib, S. Ha, W. Saad, and J. H. Reed, “A Colonel Blotto Game for Anti-Jamming in the Internet of Things,” pp. 1–6, Mar. 2016, doi: 10.1109/glocom.2015.7417437.
- [16] Y. Yan, Y. Qian, H. Sharif, and D. Tipper, “A survey on cyber security for smart grid communications,” *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, vol. 14, no. 4, pp. 998–1010, 2012, doi: 10.1109/SURV.2012.010912.00035.

BEREK László¹

Abstract

Over the last two decades, scientific communication and publishing has moved online. Almost all scientific journals now have a full-text online platform and, increasingly, only paper-based publications are no longer being published. The emergence and increasing development of predatory publishers is threatening the scientific world in several aspects. Publishing in discredited, predatory journals not only threatens the career of a researcher, but can also have a serious impact on academic productivity in the research community and in academia. How can predatory publishers gain the trust of researchers?

Keywords

predatory publishers, predatory journals, scientometrics, career of researchers, university rankings, science ethics, bogus metrics

Absztrakt

Az elmúlt két évtizedben a tudományos kommunikáció, a publikálás áthelyeződött az online térbe. Ma már szinte minden tudományos folyóirat rendelkezik teljes szövegű online felülettel és egyre több esetben papír alapon már nem is jelenik meg a kiadvány. A predátor kiadók megjelenése és egyre komolyabb fejlődése több ponton is veszélyezteti a tudományos világot. A hiteltelen, predátor folyóiratokban történő publikáció nem csak a kutatói életpályát veszélyezteti, de a kutatóhelyi, illetve egyetemi tudományos teljesítményére is komoly hatással lehet. Milyen módszerekkel tudják elnyerni a predátor kiadók a kutatók bizalmát?

Kulcsszavak

predátor kiadók, predátor folyóiratok, tudománymetria, kutatói életpálya, egyetemi világranglista, tudományetika, hamis metrika

¹ berek.laszlo@lib.uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0002-4126-1528 | Library director, Óbuda University | könyvtárigazgató, Óbudai Egyetem

BEVEZETÉS

A tudományos kommunikáció az évszázadok során nagyon sokat és folyamatosan változott. Természetesen a fejlődés folyamata napjainkra – ahogy az élet bármelyik területén tapasztalhatjuk – nem lassult, hanem exponenciálisan gyorsult. Ha csak az utolsó bő két évtizedet vesszük alapul, a tudományos kommunikáció olyan egyértelműen jutott az online térbe, hogy mára túlnyomó részt itt van jelen. A nyomtatott tudományos szakirodalomról szinte már csak az alap művek esetében beszélhetünk, a tudományos kiadók legtöbbször áttértek a POD (Print on Demand) kiadásra. Amennyiben a vásárló nyomtatásban kéri a kiadványt, úgy azt akkor állítják elő.

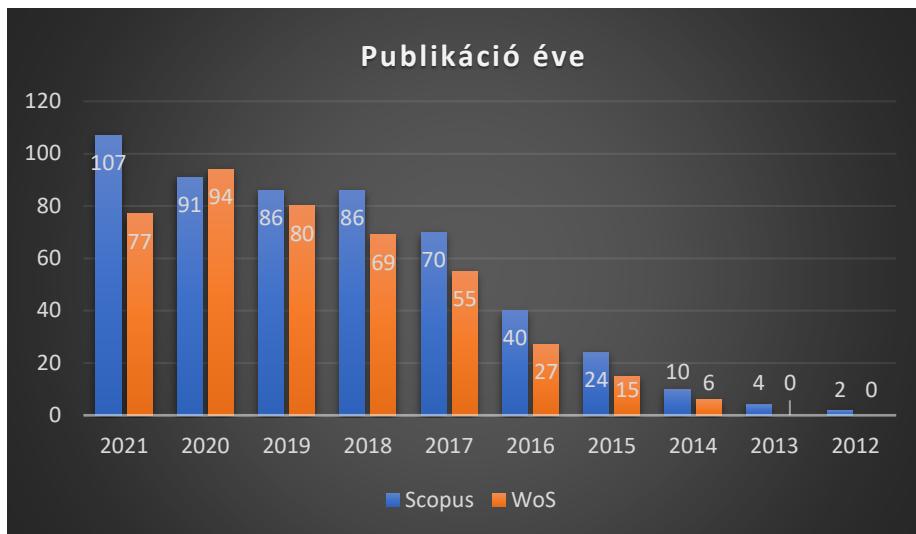
A tudományos kutatómunka is a kapcsolódó elvárások üteme is felgyorsult, a kutatási folyamat során használt eszközök is ennek megfelelően fejlődnek. A kutatómunka felgyorsulásával együtt jár, hogy az eredmények közzétételére szánt idő csökken. (...*de legalábbis törekszünk minél inkább lecsökkenteni azt.*) A legfontosabb kutatási eredmények minél gyorsabb publikálása mindig is fontos volt és az elmúlt években a technológia fejlődése ezt is lehetővé tette. Ezzel együtt az online tudományos platformok megjelenése és az open access folyóiratok köre is egyre bővült. Az elmúlt években pedig már a tradicionális nagy tudományos kiadók – például a Springer vagy az Elsevier – is új publikációs formákra tértek át. Ezek a kiadók is átvették az open access publikáció lehetőségét, de ezt magas áron teszik elérhetővé a szerzők és intézmények számára. Ma már a kiadói adatbázisaik – ScienceDirect, SpringerLink – előfizetési szerződéseik úgynevezett „Read and publish” típusú szerződések, tehát az előfizető intézmény szerzői – bizonyos feltételek mellett – folyóirataikban történő publikáláskor mentesülnek az APC (Article publishing charge) díj fizetése alól.

Az folyóiratok megjelenése is teljes átalakuláson ment át az elmúlt 20 évben. A kiadók folyamatosan tértek át az online kiadásra, az új folyóiratok pedig már eleve csak elektronikus változatban jelentek meg. A folyamat fordulópontja a 2012-es év volt, ekkortól mondható el, hogy több olyan folyóirat jelenik már meg kizárólag online formában, mint nyomtatva. Ez persze azóta még inkább átfordult az online megjelenés irányába. A predátor folyóiratok és kiadók ezen körülmények között jöttek létre ráérezve a kihasználható területre az online tudományos kommunikáció folyamatában.

Predátor folyóiratok megjelenése

- A predátor kiadók megkérdőjelezhető tudományos értékű - vagy többnyire tudományos érték nélküli - tanulmányokat jelentetnek meg szakértői értékelés és lektorálás nélkül. Ezek a folyóiratok a legtöbb esetben válogatás nélkül publikálják a kéziratokat, ha a szerző kifizette a cikkjelvét. A téma szakirodalmát vizsgálva megtalálható néhány olyan kutatás, amely ezen nyilvánvaló tulajdonságán keresztül leplezte le a ragadozó folyóiratokat. Szándékosan nyújtottak be olyan kéziratokat több folyóirathoz, amelyeket egy tudományos folyóirat nem jelentetett volna meg.
- Egy folyóirat predátor jellegét különböző, gyakran egészen pontosan körül határolható jellemző alapján lehet azonosítani. Az elmúlt 10 évben a témát világszerte kutatták különböző tudományterületeken. Korábban publikált irodalomkutatásomban bemutattam a predátor folyóiratokkal kapcsolatos kutatások vizsgálatát. [1] A Web of Science és a Scopus adatbázisokon folytatott lekérdezés adatain keresztül

kirajzolódott, hogy 2012 és 2021 között évről-évre egyre nőtt azon publikációk száma, amely a témával foglalkozik.



1. ábra. A predátor folyóiratokkal kapcsolatos publikációk. WoS, Scopus – 2012-2021

Az említett irodalomkutatásban vizsgáltam a fellelt publikációk eloszlását a publikációt jegyző országok szempontjából is. Ez alapján elmondható, hogy a Web of Science és a Scopus által indexelt publikációk túlnyomó része – közel 50%-a – az Egyesült Államok és Kanada folyóirataiban jelent meg.

Predátor folyóiratok jellemzői

A predátor folyóiratok jellemzőire, illetve kategorizálásukra vonatkozóan ez elmúlt években több kutatási eredmény is megtalálható a szakirodalomban. A folyóiratok legfontosabb olyan jellemzői, amelyek felkelthetik a gyanút:

- A folyóiratot nem indexelik hiteles tudományos adatbázisok;
- A folyóirat honlapja nem tartalmaz információt a szerkesztőbizottságról;
- A honlapon nem tudományos célú hirdetések találhatók;
- A folyóirat honlapja nem tartalmaz információt a szerkesztőség címéről és elérhetőségéről; *(ha tartalmaz is, akkor kis utánajárással kiderül, hogy azon a címen nehezen elképzelhető, hogy egy tudományos folyóirat központja található)*
- A főszerkesztő, a szerkesztőbizottság és a rovatvezetők tudományos munkája nem ellenőrizhető hitelesen; *(ha megkíséreljük tudományos eredmények lekérdezését tudományos adatbázisokban, nem találunk megfelelő eredményt)*
- Nem található leírás a lektorálás folyamatáról.
- A folyóirat félrevezető, hamis "impakt faktor" vagy egyéb tudománymetriai értékeket tüntet fel magáról. [2]

Ezen gyanús jelek mellett vannak olyanok is, amelyek egyértelműen bizonyítják egy folyóirat predátor jellegét. Amennyiben a vizsgált folyóirat vagy kiadó hamis információkat jelenít meg a honlapján a következőkről:

- A folyóirat indexeléséről egy konkrét tudományos adatbázisban;
- A folyóirat tudományos mérőszámairól, tudományometriai értékeiről. (IF; SJR)
- A folyóirat székhelyéről és elérhetőségéről. [3]

Folyóiratok jelölése az MTMT adatbázisában

A Magyarországon kötelezően alkalmazandó tudományometriai, bibliográfiai, publikációs és hivatkozási adatokat hitelesen tartalmazó adatbázis a Magyar Tudományos Művek Tára. Bármilyen pályázati, kutatói/oktatói előmeneteli folyamat kötelező eleme az MTMT publikációs lista, szakterületi táblázat. Már fiatal kutatóként, de doktoranduszként is kötelező a publikációk és hivatkozások rögzítése az MTMT rendszerében.

Mivel az egyes kutatók, oktatók, intézmények és egyes szervezeti egységek tudományos megítélése és akár költségvetési forrásai is függenek a rendszerben tárolt és frissített adatoktól, az MTMT mára elsődleges tudományometriai forrássá vált Magyarországon. Értelemszerűen a predátor folyóiratok kutatása kapcsán magam is vizsgáltam az MTMT folyóirat adatbázisainak adatait 2019-től kezdve.

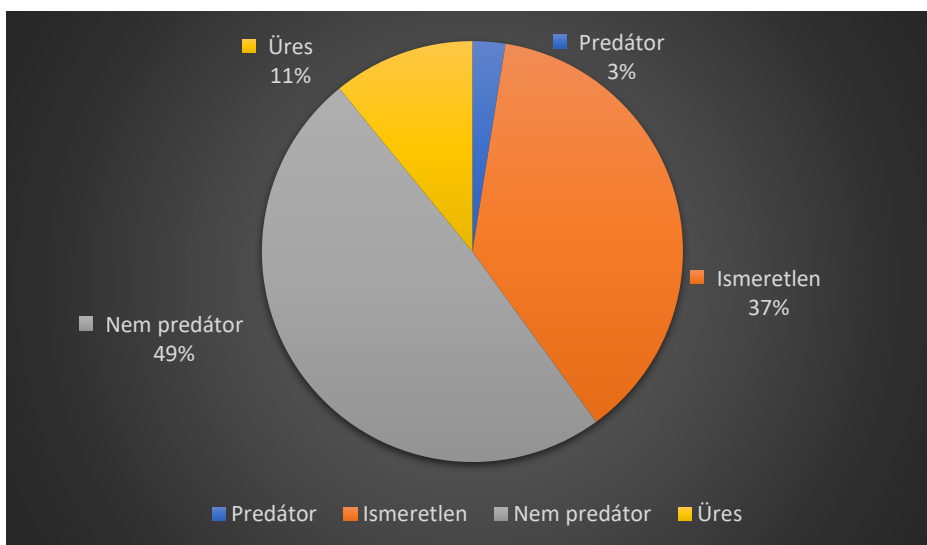
A folyóirat adatbázis tartalmazza a – tudományos szempontból – legfontosabb osztályozásokat, aktuális besorolásokat, az úgynevezett *presztizsfaktor* értékeket. (*MTMT elnevezés*) Ilyen értékek a *Scimago Journal Ranking (SJR / Elsevier / Scopus)* tudományterületi besorolások (*D1-Q1-Q2-Q3-Q4*) illetve az MTA adott osztályának - hazai és nemzetközi - folyóiratlistáin besorolt kategóriák (*A-B-C-D*) valamint a *Clarivate* által szolgáltatott *Journal Citation Reports* adott évi *Impact Factor (IF)* értékek. A predátor folyóiratok jellemzően ilyen tudományometriai mérőszámokat is meghamisítva vezetik félre az ezen a téren járatanabb kutatókat.

Az adatbázis felületén, egy-egy folyóirat rekordjánál a legfontosabb adatokat is megtaláljuk a kiadványról. Ezek között szerepel a „predátor” mező is, amely a következő értékeket tartalmazhatja:

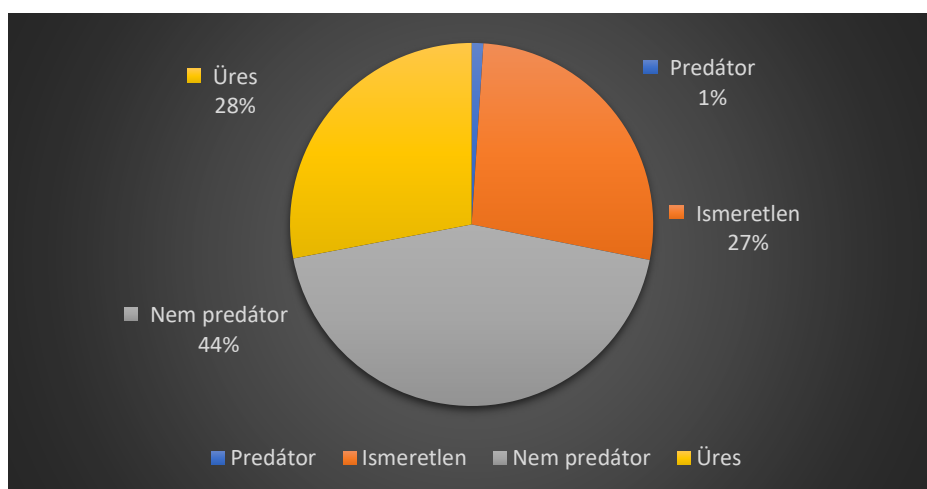
- Ismeretlen
- Nem predátor
- Predátor
- Üres (*mező nem kötelezően kitöltendő az MTMT-ben*)

Ismeretlen besorolású egy folyóirat, ha még nem történt meg az ellenőrzés az MTMT adminisztrációja által vagy nem egyértelműen megállapítható a folyóirat predátor volta. A predátorként beállított folyóiratok az MTMT-ben nem kaphatnak „Lektorált” és „Tudományos” besorolást, az itt megjelent folyóiratcikkek – értelemszerűen – nem jelennek meg az összefoglaló táblázatban a tudományos közlemények között.

Korábbi [4] tanulmányomban rendelkezésemre álltak egy 2019-es lekérdezésem adatai, illetve a tanulmány írásának időpontjában elvégeztem egy azonos lekérdezést. Ezt követően 2021-ben és jelen tanulmányommal egy időben is lekérdeztem az adatokat, így már egy 4 éves időszak vonatkozó információi állnak rendelkezésünkre.



2. ábra. Az MTMT adatbázisában szereplő folyóiratok százalékos megoszlása (2019)²

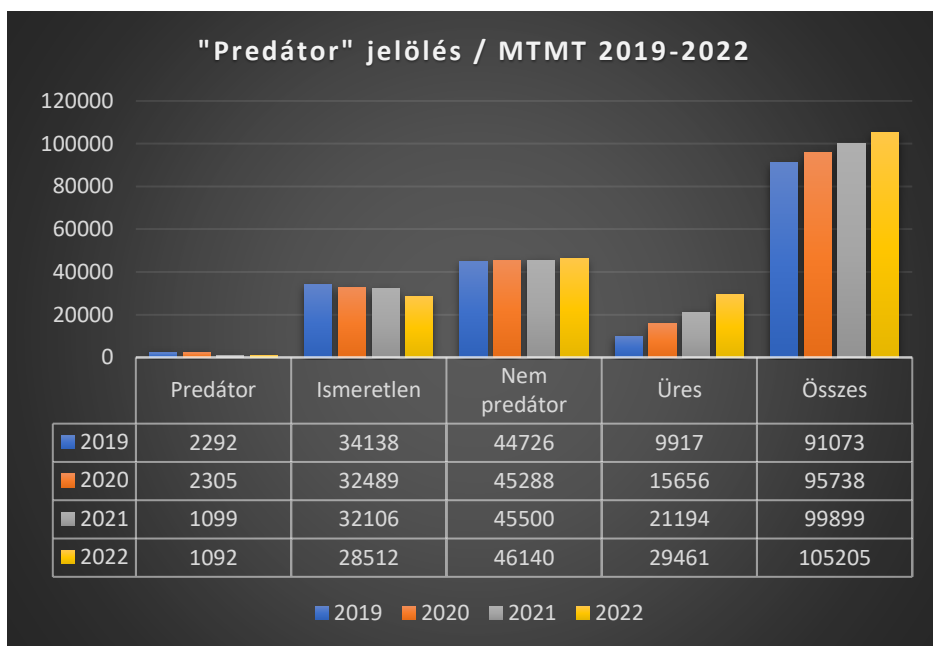


2. ábra. Az MTMT adatbázisában szereplő folyóiratok százalékos megoszlása (2022)³

A 2022-es adatokban, a 2019-es adatokhoz képest számottevő változásokat találunk az MTMT folyóirat adatbázisában. Látható, hogy a *Predátor* jelölésű folyóiratok 3%-ról 1%-ra csökkentek és az *Ismeretlen* jelölésű folyóiratok is 10%-ot estek az elmúlt 4 évben. Ez akár bizakodásra is okot adhatna, de az *Üres* – tehát nem jelölt – folyóiratok aránya 11%-ról 28%-ra emelkedett. A konkrét számokat a 4 év lekérdezéséből a következő diagram és táblázat tartalmazza.

² A Magyar Tudományos Művek Tára adatai alapján. Lekérdezés: 2019.11.25.

³ A Magyar Tudományos Művek Tára adatai alapján. Lekérdezés: 2022.11.08.



4. ábra. Az MTMT folyóirat-adatbázisa adatainak összehasonlítása (2019, 2020)⁴

A pontos számok alapján látható, hogy az MTMT folyóirat adatbázisa jelenleg 105 205 folyóiratot tartalmaz. A 4 év adatai alapján látható, hogy ~5000 új folyóirattal bővül az adatbázis évente. Ez a mennyiség az MTMT központi adminisztrációjának óriási feladatot jelent. A vizsgált időszakban a *Predátor* besorolású folyóiratok száma 2292-ről 1092-re csökkent, míg az üres jelölésű kiadványok száma csaknem a háromszorosára nőtt, 9917-ről, 29 461-re. Ebből könnyen kikövetkeztethető, hogy az MTMT-ben változtattak a korábbi gyakorlaton és csak azon folyóiratok kapnak *Predátor* jelölést, amelyeknél nem merülhet fel kérdés. Könnyen lehet, hogy az újonnan bekerülő folyóiratok esetében nem is vizsgálják a kiadványt, egyszerűen „nem lektorált” vagy „nem tudományos” kategóriába sorolják azokat. A többi esetben inkább az *Üres* – tehát nem jelölt – kategória bővült. Természetesen ez a jelenlegi állapotban ez a megfelelő megoldás, így elkerülhetők az esetleges szerzői/intézményi és egyéb reklamációk.

ÖSSZEGZÉS

Az MTMT 2019 és 2022 közötti folyóirat adatainak alakulása alapján egyértelmű, hogy nehéz objektív ítéletet mondani egy-egy folyóirat megítélésében és komoly felelősséggel is jár, ha valaki megbélyegez egy kiadványt a predátor jelzővel. Hogyan lehetne ezt egyértelműen bizonyítani?

A probléma megoldása egy olyan objektív szakértői rendszer lenne, amely képes osztályozni a predátor folyóiratok és kiadók jellemzői alapján a predátor jelleg valószínűségét. Egy ilyen rendszer nem csak a kutatóknak segítene a döntésben, hogy mely kiadvány-

⁴ A Magyar Tudományos Művek Tára adatai alapján. Lekérdezés: 2019-2022.

hoz küldjék be a kéziratukat, hanem az adatbázisszolgáltatók, intézmények és pályázat kiírók számára is. Egyszerűen meghatározható például, hogy csak olyan folyóiratok esetében hiteles a publikáció, amely a „szakértői rendszer” eredményei alapján elér egy előre meghatározott minimum értéket. Amennyiben egy jól definiált szakértői rendszerben az egyes gyanús jelek értékelése által skálázható adatokat kapunk a folyóiratokra vonatkozóan, úgy az intézménynek, pályázat kiíró szervnek, adatbázisszolgáltatónak nem kell vállalnia a kiadvány megbélyegzésének kockázatát, a felelősség nem rajtuk lenne.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Berek, L. „A Decade of Predatory Journals with an Overview of the Literature : literature analysis, the first step of a systematic review” in: *Transactions On Internet Research - IPSI BGD.* Vol. 18. Nr. 1. 2022. pp. 4-8.

[2] Eriksson, S.; Helgesson, G. “The False Academy: Predatory Publishing in Science and Bioethics” in: *Medicine, Health Care, and Philosophy*, vol. 20..2018. pp. 163-170.

DOI: 10.1007/s11019-016-9740-3

[3] Berek, L. “How to Identify Predatory Journals? An Idea of an Expert System” in: *Transactions on Advanced Research*, vol. 16. 2020, pp. 3-6.

<http://ipsitransactions.org/journals/papers/tar/2020jul/p2.pdf>, 10.11.2022.

[4] Berek, L. “Predátor kiadók és folyóiratok az online tudományos publikálás világában” in: *Vajdasági Magyar Tudóstalálkozó 2020*. Muhi, B. Béla Ed. Újvidék, Szerbia : Vajdasági Magyar Akadémiai Tanács, 2021. pp. 74-80.

BESENYŐ János¹ – JUHÁSZ Péter Gergő² – JUHÁSZNÉ VERESS Szilvia³ –
SZEREMLEY Csaba⁴

Abstract

In recent decades, domestic food purchasing and consumption habits have undergone radical changes, which are still ongoing today - especially concerning the global crisis after 2020. Food purchases are practically nothing like they were a few decades ago. New challenges have been faced due to the global crisis caused by the COVID-19 pandemic and the Ukrainian war. Numerous studies prove that many factors influence shopping habits. Today, convenience and speed aspects significantly affect purchases, but following the increasingly fashionable nutritional trends also bring substantial changes in the sources of food purchases and food production at home. This study aimed to examine three settlements with different characteristics, representing the actual situation of food self-sufficiency and the willingness to do so at the household level. Later, we plan to use the research experience for investigations in this direction of a specific region of developing countries (especially sub-Saharan Africa).

Keywords

food security, provision, critical infrastructure, food self-sufficiency, global crisis after 2020

Absztrakt

Az utóbbi évtizedekben a hazai élelmiszer-vásárlási és -fogyasztási szokások gyökeres változáson mennek keresztül, és a változások napjainkban is folynak – különös tekintettel a 2020 után bekövetkező globális krízisre. Az élelmiszer vásárlások ma semmiben sem hasonlítanak a korábbiakhoz, a COVID-19 okozta pandémia és az ukrán válság okozta globális válság miatt pedig újabb kihívások jelentkeznek. Kutatások szerint a vásárlási szokásokat több tényező befolyásolja: a kényelmi-gyorsasági szempontok vannak legnagyobb hatással, de a ma divatos táplálkozási trendek is változásokat hoznak a vásárlásokban, és az élelmiszer otthoni körülmények között történő előállításában. A jelen tanulmány célja volt három eltérő adottságú olyan települést vizsgálni, melyek reprezentatívan bemutatják az élelmiszer-önellátás valós helyzetét, és arra való hajlandóságot háztartási szinten. A tapasztalatokat a fejlődő országok (különös tekintettel a szubszaharai Afrika) egy-egy konkrét régiójának ezirányú vizsgálataira tervezzük felhasználni.

Kulcsszavak

élelmezés-biztonság, élelmiszer-biztonság, kritikus infrastruktúra, élelmiszer-önellátás, 2020 utáni globális krízis

¹ besenyo.janos@uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0001-7198-9328 | head of institute, African Research Institute Óbuda University Doctoral School of Safety and Security Sciences | intézményvezető, Afrika Kutató Intézet Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola

² petergergojuhasz@gmail.com | ORCID: 0000-0003-0729-6759 | managing director, Planetrise Ltd. | ügyvezető, Planetrise Kft.

³ juhaszneveresszilvia@gmail.com | ORCID: 0000-0003-0421-6119 | managing director, Nature Centrum Nonprofit Ltd. | ügyvezető, Nature Centrum Nonprofit Kft.

⁴ szeremley.csaba@uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0002-1819-243X | managing director, Planéta Centrum Ltd. | ügyvezető, Planéta Centrum Kft.

BEVEZETÉS

Az élelmiszer-önellátás kifejezés napjainkban mindinkább újra előtérbe kerül, hiszen az önellátás erősödése nagy mértékben hozzájárul az élelmezés-biztonság, mint a kritikus infrastruktúra speciális változata stabilizálódásához; ez pedig globális és nemzetgazdasági szempontból is kiemelt jelentőségű. Az egészségesebb élelmiszerek iránti igény egyre gyakrabban fogalmazódik meg a fogyasztókban, valamint növekedő tendenciát mutat azok aránya, akik hajlandók tenni is azért, hogy az általuk fogyasztott élelmiszer valóban „tisztá” legyen – azaz megtermelik önmaguk számára szükségleteiknek megfelelően.

Az évek óta egyre aggasztóbb eseményeket produkáló klímaváltozás, a 2020-ban megjelenő, és az élet számos területén világ szinten gyökeres változásokat előidéző COVID-19 járványhelyzet, valamint a 2022-ben bekövetkező globális energiaválság hatására már nem csupán az egészségesebb élelmiszer, hanem az elegendő élelem iránti igény jelentkezik. Az ukrajnai fegyveres konfliktus okozta élelmiszer-ellátási láncok akadozása, az energiaválság okozta drasztikus élelmiszerár-emelkedések, a termékek fogyasztók általi pánikszerű felvásárlása egyes alapélelmiszerek tartós hiányához vezethet (és vezet is), melynek kapcsán egyre inkább felértékelődik az élelmiszerönellátás szerepe [1].

Jelen tanulmány alapját képező kutatás a fent említett járványhelyzet és az energiaválság következményeinek megjelenése előtt készült, így a hazai önellátás aránya és az önellátásra történő hajlandóság vizsgálatának csupán kiindulási pontja, valamint kitűnő alapot szolgáltat összehasonlító vizsgálatok lefolytatásához. Egyértelműen megfigyelhető, hogy a fent említett tényezők drasztikusan befolyásolják mind az élelmiszer-fogyasztási- és vásárlási szokásokat, mind pedig az önellátásra való átállás arányát és a hajlandóságot.

A téma Magyarországon történő kutatása az élelmiszer-vásárlási és -fogyasztási szokásokkal kapcsolatos kérdések vizsgálata mellett kiváló lehetőséget nyújt olyan vizsgálati módszerek kidolgozására, melyek lehetővé teszik különféle élelmezésbiztonsági kérdések vizsgálatát a fejlődő világban is – különös tekintettel Afrika országaira, azon belül pedig a szubszaharai régióra, hiszen az alultápláltság és az éhezés ezen területeken ölt a legnagyobb méreteket a világ egészét tekintve [2], [3]. A téma afrikai vonatkozásait „Az önellátás jelentősége a fejlődő világban – különös tekintettel a szubszaharai Afrikára” című részben fejtjük ki.

AZ ÉLELMISZER-ÖNELLÁTÁS, VALAMINT AZ ARRA VALÓ HAJLANDÓSÁG VIZSGÁLATÁNAK KUTATÁSI MÓDSZERE

Az alábbi tanulmány a kisvárdai székhelyű Földkelte Kulturális és Környezetvédelmi Egyesület élelmiszer fogyasztási szokásait vizsgáló kutatása alapján készült.

A kutatást a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kisvárdai Járás három eltérő népességű és méretű, valamint eltérő infrastruktúrájú településén végeztük – nevezetesen Újdombrád és Pátroha községekben, valamint Kisvárdá városában.

A településeken egyenlő arányban folytattuk a vizsgálatot a különböző korcsoportok tekintetében – így a 25 – 39 évesek, a 40 – 59 évesek, valamint a 60 évesek vagy attól idősebbek körében. Ennek oka, hogy tapasztalataink, valamint különféle felmérések szerint jelentős különbség van az élelmiszer-vásárlási és -fogyasztási szokások, valamint az otthoni körülmények között történő élelmiszer-termelés tekintetében az egyes generációk között. A

felmérés során tehát mindhárom településen mindhárom korosztályban egyenlő arányban vizsgáltuk a válaszadókat.

A vizsgálatot kérdőíves lekérdezéssel folytattuk. A kutatás alapjául szolgáló kérdőív összeállítását a jelent tanulmányhoz is felhasznált irodalomra, valamint saját megfigyeléseinkre támaszkodva végeztük.

A vizsgált települések kiválasztásának szempontjai:

- a település topográfiai jellemzői, egyéb adottságai (pl. agropotenciál),
- a település demográfiai jellemzői,
- a település mérete, lakosság száma, népsűrűsége,
- urbanizáltság és ipari jelleg megfigyelhető-e.

Ezek alapján három, a fenti jellemzőkben egymástól részben eltérő, a méretet és lakosság számot, valamint az urbanizáltságot tekintve pedig egymástól jelentősen különböző települést jelöltünk ki (1. táblázat).

vizsgálatba bevont település	lakosság szám (fő)	kiterjedés (méret) (km ²)	népsűrűség (fő/km ²)	urbanizáltság, ipari jelleg
Újdombrád község	700	10,78	72,08	egyáltalán nem jellemző
Pátroha község	3 139	39,23	74,60	nem jellemző
Kisvárdai város	17 093	35,9	459,30	részben jellemző, ipari terület van

1. Táblázat: Vizsgált települések kiválasztásának szempontjai, saját szerkesztés

Nevezett települések mindegyike Szabolcs-Szatmár-Bereg megye Rétköz kistáján fekszik, alapvetően teljes mértékben alkalmasak a vidéki, a kertben történő gazdálkodásra, a családok élelmiszer önellátására. Kisvárdai lakosságának egy része lakótelepi lakásban él életvitelszerűen, így számukra az élelmiszer-önellátásra kevesebb esélyük adódik. A vizsgálati eredményeket tehát ennek fényében tekintjük.

AZ ÖNELLÁTÁS MÚLTJA MAGYARORSZÁGON

Magyarország parasztságára egykor teljes mértékben az önellátó gazdálkodás volt jellemző. A 19. század végén kezdtek az egyes gazdaságok úgy mond szakosodni, a második világháborút követően a termelőszövetkezetek mellett pedig megjelentek a háztáji gazdaságok. A későbbi, a '89-es rendszerváltás utáni időszakban a mezőgazdasági termelés piacossítása mellett fennmaradt a saját fogyasztásra termelő önellátó gazdálkodási forma. Az ezredfordulót követő években a kezdeti életszínvonal-emelkedés és az ennek köszönhető életmódváltozás miatt a családok/háztartások fokozatosan felhagytak az élelmiszerek önellátására való termelésével. Ehhez nagyban hozzájárult, hogy az élelmiszer előállítás költségei erőteljesen növekedtek [4], valamint az egyre inkább teret hódító nagyobb bevásárlóközpontok, szupermarketek gyors és egyszerű módját kínálták a tetszetős élelmiszerek beszerzésének. Mindezek következtében a saját termelésből származó fogyasztás jelentős mértékben visszaesett.

Tapasztalataink szerint napjainkban újra teret hódít az otthoni körülmények között történő élelmiszer alapanyag előállítás, ugyanakkor erőteljesen gátolja ennek szélesebb körű elterjedését az a trend, mely szerint a családi házakat övező kertekben inkább öntözött gyep, különleges cserjék és a gyerek számára tervezett komplett játszóterek kapnak inkább helyet. Mindemellett jelentős hatással van az élelmiszer-önellátás elterjedésére a családok olyan életmódja, mely miatt nincs idő az otthoni kertészkedésre, élelmiszer alapanyag megtermelésére. Ezen feltevéseinket konkrét vizsgálatokkal is alá tudjuk támasztani. Feltétlenül szükséges itt megjegyezni, hogy a jelen tanulmány alapját képező vizsgálat (ahogyan már korábban is említettük) a COVID-19 és az ukrán válság hatásainak kialakulása előtti időszakot veszi alapul, az eredmények tehát a világválság és a globális energiaválság előtti idők jellemzőit, attitűdjét tükrözik. Ez kedvező helyzetet teremt a további kutatások szempontjából, hiszen biztosítja a lehetőséget a krízis előtti és utáni időszak összehasonlítására.

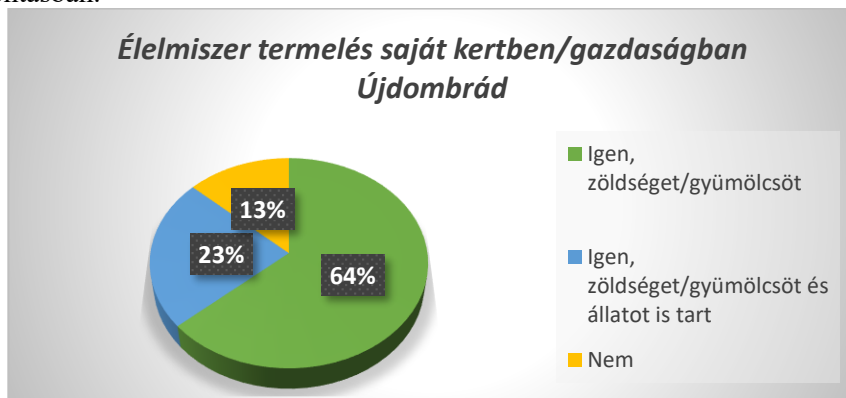
AZ ÉLELMISZER-ÖNELLÁTÁS ELTÉRŐ LÉLEKSZÁMÚ TELEPÜLÉS TE- KINTETÉBEN KELET-MAGYARORSZÁGON

A 2020 utolsó negyedében készült vizsgálat időtartama közben a vizsgálatba bevont településeken az élelmiszer-fogyasztási és -vásárlási szokások tekintetében még nem volt érzékelhető a COVID-19 okozta pandémia hatása, legfeljebb az online vásárlások számát tekintve volt megfigyelhető drasztikus növekedés a karantén időszakában. Az alábbiakban a következő kérdésekre kerestünk és kaptunk válaszokat a lefolytatott vizsgálatok során:

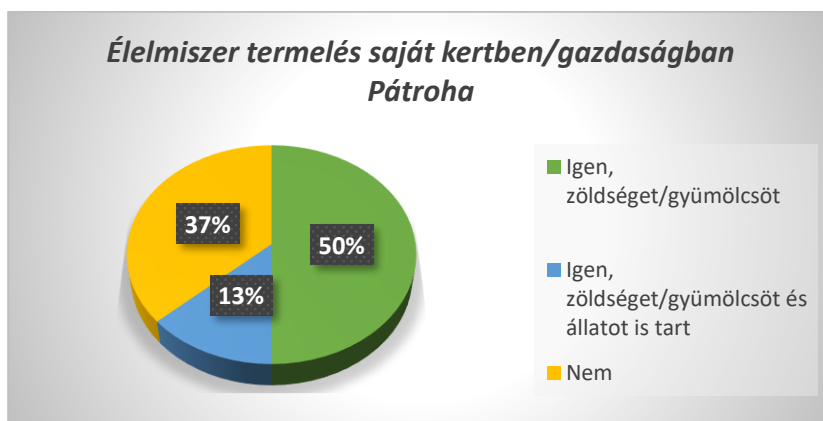
- Milyen arányban folytatnak élelmiszer-termelést otthoni körülmények között az egyes településeken?
- Az otthon termelők között milyen a korosztály szerinti megoszlás? Milyen az aránya azoknak, akik állattartást is folytatnak?
- Az otthoni körülmények között élelmiszer-termelést nem folytatás okai
- Az otthoni körülmények közötti élelmiszer-termelésre való hajlandóság, és annak okai

A fenti kérdéseket települések és korosztályok szerinti bontásban is megvizsgáltuk. Az eredmények az alábbiakban tekinthetők meg.

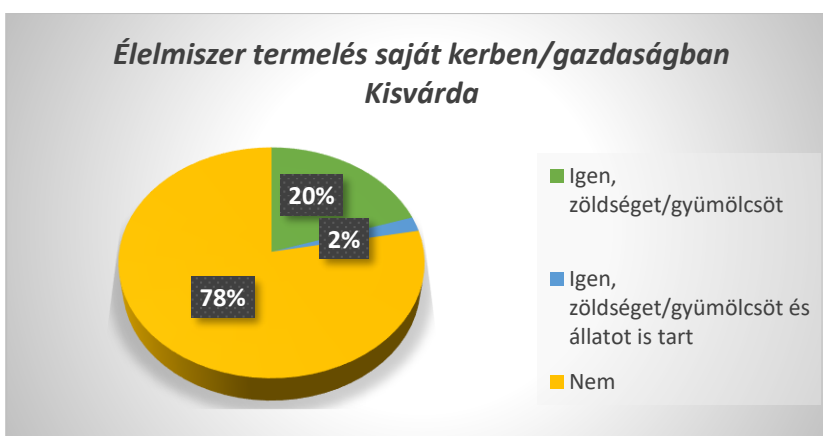
Az 1., 2., 3. diagram az élelmiszer otthoni megtermelésének arányát szemlélteti települések szerinti bontásban.



1. Diagram: Élelmiszer termelés otthon, Újdombrád (N = 30), saját szerkesztés



2. Diagram: Élelmiszer termelés otthon, Pátroha (N = 60), saját szerkesztés



3. Diagram: Élelmiszer termelés otthon, Kisvárdá (N = 150), saját szerkesztés

A diagramok jól szemléltetik a települések népességének és mértékének növekedésével csökken mind az otthoni körülmények között zöldséget és gyümölcsöt termesztők, mind pedig a zöldség és gyümölcsstermesztés mellett állatot is tartók aránya. Az otthoni körülmények között nem termelők aránya pedig jelentős mértékben növekszik a település-méret növekedésével. Az állattartás mindhárom településen jelentős mértékben elmarad az otthoni körülmények között legalább zöldséget és gyümölcsöt termesztők arányához képest. Az alábbi, 2. táblázatban azon csoporthoz tartozó válaszadókat vizsgáltuk korosztályok szerinti bontásban, akik otthoni körülmények között zöldséget és gyümölcsöt termesztenek.

	Újdombrád	Pátroha	Kisvárdá
25 – 39 évesek	32%	44%	10%
40 – 59 évesek	37%	20%	27%
>= 60 évesek	32%	36%	63%

2. Táblázat: Az otthoni zöldség- és gyümölcs-termesztés aránya korosztályok szerinti bontásban az egyes településeken (N = 79), saját szerkesztés

Érdekes eredmény, hogy a települések méretének és népességének növekedésével a 60 év fölöttiek korosztályában növekszik az otthoni körülmények között termesztők aránya. Ennek okaira későbbi vizsgálatainkban keressük a választ.

A korosztályok összehasonlításában a legkisebb eltérés Újdombrád községben mutatkozik: a fiatalok korcsoportjának 32%-a, a középkorosztálynak 37%-a, a 60 év fölöttiek korcsoportjának pedig szintén 32%-a termeszt otthon zöldséget és gyümölcsöt. Pátroha községben a fiatalok korcsoportja természet a legnagyobb arányban (44%) otthon, a legalacsonyabb arányú (20%) termesztés pedig a középkorosztályban mutatkozik. Kisvárdra városában az életkor előrehaladtával erőteljesen növekvő tendenciát mutat az otthon zöldséget és gyümölcsöt termesztők aránya: míg a fiatalok korcsoportjában összesen 10%, addig a középkorosztály körében 27%, a 60 év fölöttiek korcsoportjában pedig már 63% az arány.

Az otthoni körülmények között történő állattartás már sokkal nagyobb különbségeket mutat az egyes korcsoportokat külön-külön vizsgálva – 3. táblázat.

	Újdombrád	Pátroha	Kisvárdra
25 – 39 évesek	0%	0%	0%
40 – 59 évesek	43%	0%	0%
>= 60 évesek	57%	100%	100%

3. Táblázat: Otthoni körülmények között állatot is tartók aránya az egyes korcsoportokban települések szerinti bontásban (N = 18), saját szerkesztés

A vizsgált települések közül az egyetlen Újdombrád, ahol a 60 év alattiak korcsoportjában, nevezetesen a 40-59 évesek korosztályában tartanak még otthoni körülmények között állatot. Az arány alatta marad a 60 fölöttiek arányának (előbbi 43%, utóbbi 57%). Pátroha és Kisvárdra településeken kizárólag a 60 év fölötti korosztály körében fordul elő, hogy otthoni körülmények között állatot is tart.

A következőkben azok körét vizsgáljuk az egyes települések és korosztályok szerinti bontásban, akik otthoni körülmények között egyáltalán nem termelnek élelmiszert (tehát sem zöldséget és gyümölcsöt, sem állatot nem tartanak) – 4. táblázat.

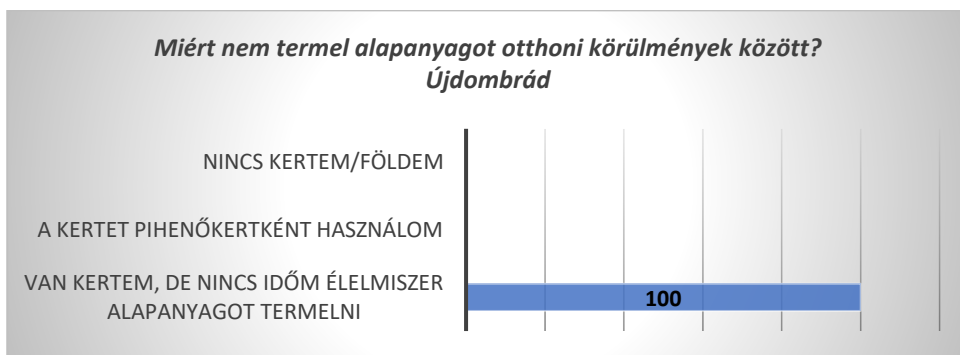
	Újdombrád	Pátroha	Kisvárdra
25 – 39 évesek	100%	32%	40%
40 – 59 évesek	0%	64%	36%
>= 60 évesek	0%	4%	24%

4. táblázat: Otthoni körülmények között NEM termelők aránya korcsoportok szerint az egyes településeken (N = 143), saját szerkesztés

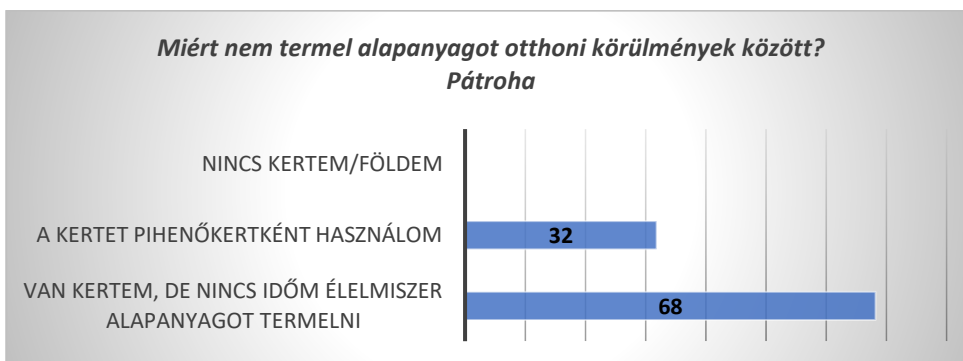
A táblázatot tekintve azonnal szembetűnik, hogy Újdombrád községben az otthon nem termesztők/termelők 100%-ban a 25-39 évesek korosztályában találhatóak. Pátroha községben legnagyobb arányban (64%-ban) a 40-59 éves korosztály nem termel élelmiszert otthon, fele ennyien vannak a 25-39 évesek korcsoportjában, akik nem termelnek. A 60 év fölöttiek körében összesen 4% azon válaszadók aránya, akik nem termelnek otthon élelmiszert.

Kisvárdra városában az életkor előrehaladtával csökken az otthoni körülmények között nem termelők aránya: 25-39 évesek korcsoportjában 40%, a 40-59 évesek korosztályában 36%, a 60 év fölöttiek korcsoportjában 24% ez az arány.

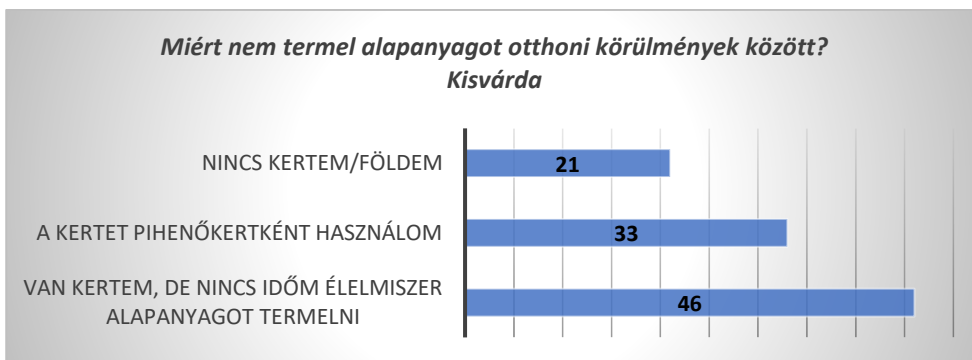
Mint korábban említettük, a jelen kutatásba bevont települések mindegyike teljes mértékben alkalmas arra, hogy a háztartások berendezkedjenek élelmiszer önellátásra. A vizsgálati eredmények alapján azonban láthatjuk, hogy közel sem olyan mértékű az otthoni körülmények közötti élelmiszer termelés, mint azt az adottságok lehetővé teszik. A következőkben ennek okaira keressük a választ – 4., 5., 6. diagram.



4. Diagram: Miért nem termel otthon élelmiszer alapanyagot? Újdombrád (N = 4), saját szerkesztés



5. diagram. Miért nem termel otthon élelmiszer alapanyagot? Pátroha (N = 22), saját szerkesztés



6. diagram: Miért nem termel otthon élelmiszer alapanyagot? Kisvárdra (N = 117), saját szerkesztés

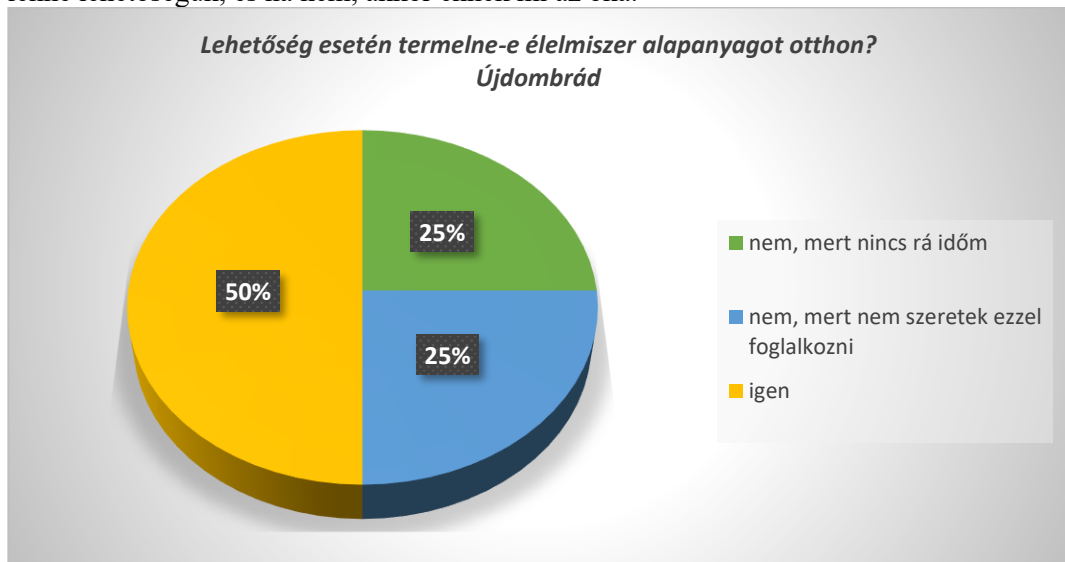
Láthatjuk, hogy a két község esetében nem szerepel indokként az otthoni élelmiszer-termelés mellőzésére, hogy nincs kert, hiszen ezeken a településeken kivétel nélkül minden család kertés családi házban él, a lehetőség tehát teljes mértékben adott az élelmiszer önellátásra. Újdombrádon minden válaszadó azt a válaszlehetőséget jelölte meg indokként arra nézve, hogy nem termel otthon élelmiszert, hogy nincs rá ideje.

Pátroha községben a válaszadók több, mint egyharmada (32%-a) pihenőkertnek használja kertjét, 68%-uk pedig azért nem termel otthon, mert nincs rá ideje.

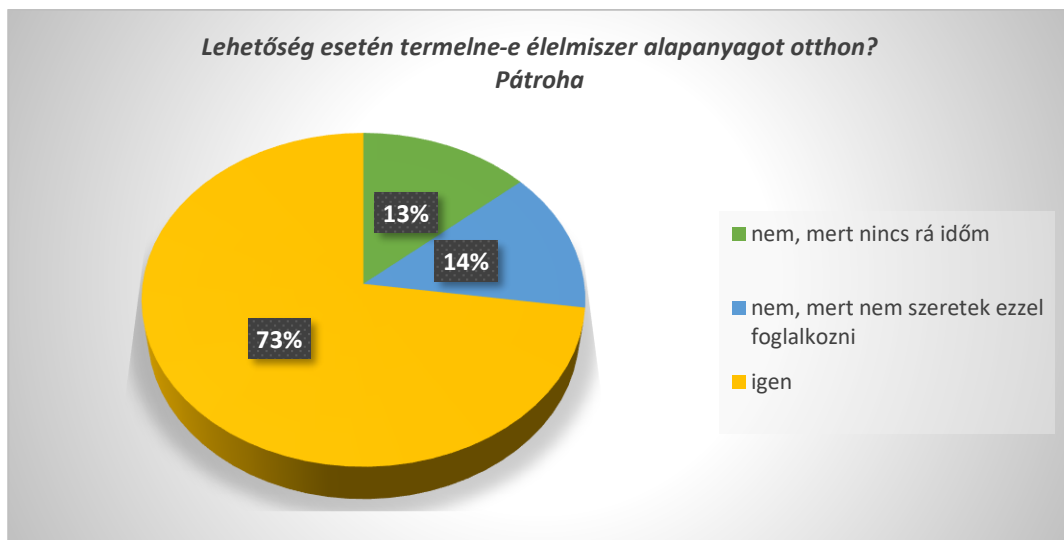
Kisvárdán a válaszadók 21%-a azzal indokolta, hogy nem termelnek otthon élelmiszert, hogy nincs kertje (ők minden bizonnyal lakótelepi lakásokban élnek). A válaszadók 33%-a körében pihenőkertként funkcionál a rendelkezésre álló kerthelyiség, ezért nem termel élelmiszert, nagyobb részük (46%-uk) azonban itt is az időtényezőt jelölte meg fő indokként.

Az élelmiszer önellátásra való hajlandóság

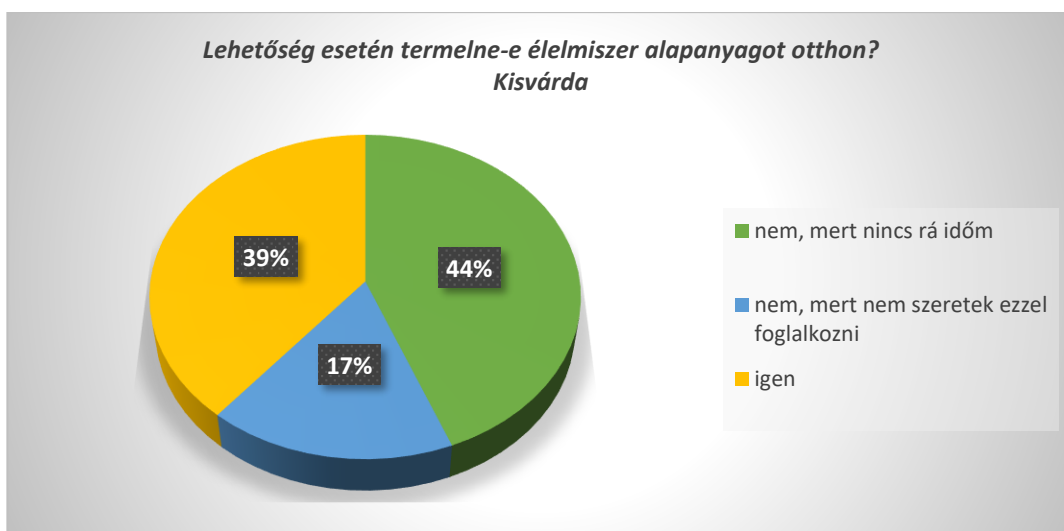
A vizsgált településeken vizsgáltuk a hajlandóságot is az élelmiszer önellátásra nézve. Az élelmiszer önellátás jelentősége egyre növekszik a jelenlegi, globálisan jelentkező bizonytalan helyzetben, melyet a covid-19 által előidézett pandémia okoz. Emiatt örövendetes lenne, ha az emberek hajlandóságot mutatnának arra, hogy saját kertben/gazdaságban, akár városi körülmények között is megpróbálnak élelmiszer alapanyagot előállítani. A következő diagramokon (7., 8., 9. *diagram*) a vizsgált települések vonatkozásában láthatjuk, hogy a válaszadók hajlandóak lennének-e otthon élelmiszert termelni, amennyiben erre lenne lehetőségük, és ha nem, akkor ennek mi az oka.



7. Diagram: Lehetőség esetén termelne-e otthon élelmiszer alapanyagot? Újdombrád (N = 4), saját szerkesztés



8. Diagram: Lehetőség esetén termelne-e otthon élelmiszer alapanyagot? Pátroha (N = 22), saját szerkesztés



9. diagram: Lehetőség esetén termelne-e otthon élelmiszer alapanyagot? Kisvárdá (N = 117), saját szerkesztés

A kérdésre (mely így szólt: „Amennyiben Önnek lenne lehetősége, termelne-e élelmiszert saját kertben/gazdaságban?”) az alábbi válaszlehetőségeket adtuk meg: nem, mert nincs rá időm; nem, mert nem szeretek ezzel foglalkozni; igen.

A fenti diagramok alapján megállapíthatjuk, hogy mindhárom település tekintetében magas azon válaszadók aránya, akik szívesen foglalkoznának valamilyen szintű élelmiszer önellátással: Újdombrádon a válaszadók fele, Pátrohán 73%-uk, Kisvárdán 39%-uk. Ez utóbbi arány elmarad a két kisebb település arányaihoz képest, és ahogyan a 7., 8., és a 9. diagramon látható a „nem, mert nincs időm” válaszlehetőség irányába tolódik le.

Pátroha és Újdombrád településeken is vannak válaszadók, akik az időtényezőt jelölik meg indokként arra nézve, hogy bármennyire is adódnának jó lehetőségek, idő hiányában nem tudnának élelmiszer önellátást folytatni.

Érdekes eredmény, hogy Újdombrád az a település, ahol a legmagasabb azok aránya, akik akkor sem folytatnának élelmiszer-termelést otthon, amennyiben lehetőségük lenne rá, mert nem szeretnek ilyesmivel foglalkozni. Ugyanezen okokra hivatkozik Pátroha válaszadóinak 14%-a és Kisvárdai válaszadóinak 17%-a.

Összegezve tehát a vizsgálatba bevont települések élelmiszer önellátásának arányát, illetve az otthon nem termelők okait, az mondható el, hogy a települések méretének és népességének növekedésével jelentősen csökken az otthon történő élelmiszer termelés aránya. A korosztályok tekintetében a fiatalabb korúak viszonylag magas százaléka természetesen otthon legalább zöldséget és gyümölcsöt, az állattartás azonban inkább a 60 év fölöttiek korosztályában jellemző (kivéve Újdombrádot).

Az otthoni élelmiszer önellátást mellőző válaszadók indokként leggyakrabban az időtényezőre hivatkoznak, illetve a települések méretének és népességének növekedésével egyenes arányban nő azok száma, akik a kertjük pihenőkert funkciója miatt nem termelnek zöldséget, gyümölcsöt, esetleg tartanak állatokat.

Az élelmiszer önellátásra hajlandóság tekintetében mindhárom településen magas arányban jelölték meg az „igen” választ, ámbar Kisvárdai kapcsán azok aránya vezet, akik akkor sem kezdenének élelmiszer termelésben otthon, ha lehetőségünk nyílna rá, azon oknál fogva, hogy nincs ár idejük.

A TÉMA AFRIKAI VONATKOZÁSAI; AZ ÖNELLTÁÁS JELENTŐSÉGE A FEJLŐDŐ VILÁGBAN – KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A SZUBSZAHARAI AFRIKÁRA

„Az afrikai ember összhangban él a természettel, létezése a környezetétől függ. Ez a szoros egymás mellett élés és egymásra utaltság teszi azt lehetővé, hogy a termés romlása és mennyiségi csökkenése kapcsán nem magát vagy a gazdálkodás módját hibáztatja, hanem a megváltozott természeti erőket, így például az eső hiányát.” [5]

Bár – tekintve hatalmas földrajzi kiterjedését, társadalmi és kulturális sokszínűségét, az országok eltérő történelmi hátterét, jelenlegi gazdasági-politikai berendezkedését – az afrikai kontinensről nehéz egységesen beszélni, azonban Európához viszonyítva egységesen elmondható, hogy Afrika más. Míg Európa fejlett országaiban, és a világ egyéb fejlett vidékein az élelmiszer-önellátás szerepe egyre inkább felértékelődik, addig a legtöbb afrikai országban az otthon történő élelmiszer-előállítás az elmaradottság jele. Ennek természetesen számos oka van, ezek közül is talán a legfontosabb, hogy a fejlődő világban az otthoni élelmiszer-előállítás nem választás kérdése. Ha a család étkezni szeretne, kénytelen elkészíteni maga számára az ételt, melyhez a szükséges alapanyagot önmaga számára termeli meg – több-kevesebb sikerrel.

Afrikát tekintve néhány ország mind az életszínvonal, mind a technológiai fejlettség, az oktatás tekintetében jelentősen eltér a többitől, az egyes országokon belül mutatkozó szélsőségek jelensége azonban még inkább szembevető. A „felhőkarcok kontra nyomor-nyegedek” jellegzetes képei sokak számára ismeretes. A nyomor-nyegedek születésének több oka van: a munkanélküliség válás, az eladósodás, a társadalmi kirekesztődés, és (a jelen tanulmány témájával összefüggésben) a vidékről történő elvándorlás. Afrika-szerte

megfigyelhető a (jobb élet reményében) vidékről a városokba igyekvő emberek vándorlásának jelensége. A zsúfolt nagyvárosokba érkező emberek azonban gyakorta a nyomornegyedekben találnak „otthonra” [6], ahol az élet talán még annál is kilátástalanabbá válik, mint előzőleg vidéken volt.

A vidékről a városokba történő elvándorlás jelensége mindamellett, hogy az egyes egyének számára sok esetben sikertelenül végződik, gyakorlatilag az élelmiszer-termelés végét jelenti egy-egy régióra, akár az egész országra nézve – amennyiben az elvándorlás tömeges méreteket ölt. [7] A Kongói Demokratikus Köztársaság esetében jól megfigyelhető ezen a jelenség. A gazdaság 44%-át a mezőgazdasági termelés alkotja, a lakosság 80%-a vidéken él, és leginkább önellátó gazdálkodást folytat. [8] Hogyan lehetséges az, hogy mindezek ellenére az ország igen jelentős mértékben szorul élelmiszer-importra? Az okok között számos gazdasági-társadalmi, politikai és egyéb jelenség szerepel. Mindazonáltal, hogy a nagyobb termőterületek tekintetében az exportra tervezett kávé, tea, cukornád monokultúras termesztése jellemző, az egyéb, helyben felhasználható élelmiszerek tekintetében tulajdonképpen szinte kizárólag a kukorica és a manióka (kasszava) szerepel. [9] Ezen élelmiszerek az éhezéstől ugyan megkímélik a lakosságot, az alultápláltság azonban jellemző az országban. Emellett a termékek felvásárlása nem, vagy csak részben megoldott, megélhetést gyakorlatilag nem biztosít a lakosság számára. Ennek köszönhetően országszerte megfigyelhető a vidékről a városokba történő elvándorlás. [10]

Az élelmiszer otthoni körülmények között történő megtermelését a fejlődő országok tekintetében tehát az európaiaktól merőben más összefüggésben szükséges vizsgálni. Mindezekkel együtt a jelen tanulmány alapjául szolgáló hazai vizsgálati módszereket a fejlődő országok, azon belül pedig a szubszaharai Afrika egy-egy régiója élelmiszer-előállításának, -fogyasztásának, élelmezés-biztonsági kérdéseinek vizsgálata tekintetében tervezzük alkalmazni. Egy-egy helyi közösség esetén a jelen tanulmány alapját képező lekérdezések biztonsággal elvégezhetőek, a primer adatok rögzítése, valamint az adatelemzés a nemzetközileg elfogadott statisztikai módszerekkel történik. Ezáltal lehetőség nyílik az élelmezés- és élelmiszer-biztonsági kérdések tekintetében összehasonlító elemző tanulmányok elkészítésére, melyek hozzájárulhatnak a régióspecifikus élelmezés-biztonsági projektek tervezéséhez.

ÖSSZEGRZÉS

A napjainkban újra előtérbe kerülő önellátás, otthoni körülmények közötti élelmiszer-termelés jellemzőit vizsgáltuk a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kisvárdai Járás három eltérő lélekszámú, kiterjedésű és népsűrűségű településén különböző korcsoportokban. Azon kérdésekre kerestük a választ, melyek az élelmiszer-önellátás jelenlegi állapotát tükrözik, valamint a hajlandóságot az élelmiszer otthoni körülmények közötti megtermelésére. A vizsgálatot 2020 utolsó negyedében folytattuk le az adott településeken, mely időszakban a COVID-19 okozta járványügyi helyzet még nem éreztette erőteljes hatását az élelmiszer-önellátás és az arra történő hajlandóság tekintetében; az idej (2022-es) évben jellemző globális energiaválság pedig még nem volt jelen. A vizsgálat időszaka azon szempontból mindenképpen szerencsésnek mondható, hogy a következő időszakra, ugyanezen kérdéskörre nézve tervezett vizsgálatok számára kiváló viszonyítási alapot képez.

A lefolytatott vizsgálat alapján az alábbi eredményeket kaptuk:

Az élelmiszer otthoni körülmények között megtermelése a feltételezéseinknek megfelelően a községekben a magasabb arányú, mint Kisvárdai városában, és a kor előrehaladtával növekszik az aránya a válaszadók között.

A zöldség- és gyümölcsstermesztésbe mindhárom településen bekapcsolódik a fiatalabb és a középkorosztály is, azonban az állattartás kizárólag a 60 év fölöttiek körében létezik – kivéve Újdombrád községet, ahol (bár kis százalékban) fiatalabbak is tartanak állatot.

Az otthoni körülmények közötti élelmiszer-termelés mellőzésének okaként leggyakrabban az időtényezőt jelölik meg a válaszadók. Saját bevallásuk szerint nincs idejük ezzel foglalkozni. Kisebbségben megjelölték indokként azt is, hogy nem szeretnek ilyesmivel foglalkozni.

Öröndetes azonban, hogy a válaszadók jelentős aránya mutat hajlandóságot az élelmiszer önellátásra, hiszen arra a kérdésre, hogy „*amennyiben lenne lehetősége, folytatna-e élelmiszertermelést saját kertben/gazdaságban?*”, rendre „igen” választ adtak.

Mindent összevetve tehát az élelmiszer fogyasztási és -vásárlási szokások jelenleg is átalakulóban vannak, és bár különféle okoknak köszönhetően az egészségtudatosság nagyon lassú kibontakozása figyelhető meg, a tendencia elindult. A szupermarketekben történő nagy arányú vásárlás és az élelmiszer otthon történő megtermelését befolyásoló tényezők egyelőre olyan erősen hatnak, hogy a jelen állás szerint csak erőteljes szemléletváltással gyorsítható valamelyest az egészségtudatosabb táplálkozás és életmód térhódítása.

A fentiek alapján elmondható, hogy a 2020 után bekövetkező globális krízist megelőzően az élelmiszer-önellátás a szupermarketek és kényelmi szempontok árnyékában tulajdonképpen a hagyományok szerint él, kisebb falvak idősebb korosztálya körében népszerű; valamint azon fiatalabbak körében figyelhető meg igény az élelmiszer otthoni körülmények közötti termelésére, akik egyébként is hajlamosak az újabb táplálkozási trendek felé fordulni (például vegetarizmus).

A jelen kutatás során alkalmazott vizsgálati módszerek lehetőséget biztosítanak az élelmiszer-önellátás szerepe, valamint az arra vonatkozó vélemények, az ahhoz kapcsolódó attitűd vizsgálatára a fejlődő országok (különös tekintettel a szubszaharai Afrika) egyes régióiban. Ezen kutatások jelentősen hozzájárulhatnak a napjainkban új kihívásokkal küzdő élelmiszer- és élelmezés-biztonsági problémák megoldásához.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] FAO (2012b): *The State of Food Insecurity in the World 2012*. Rome, FAO
- [2] FAO (2014): *Country Review, Smartfish Programme DR Congo, Fisheries in the ESA-IO Region: Profile and Trends Country Review*, Rome, FAO
- [3] Bagi Judit - Búr Gábor - Glied Viktor - Gúti Erika - Marsai Viktor - Nsosso Espérance - Pásztor Szabolcs - Solymári Dániel - Tarrósy István - Treszkai Ákos - Vecsey Mariann - Vörös Zoltán (2019): *Afrika a globalizált világban – lehetőségek és kihívások*, Dialóg Campus, Budapest, 2019
- [4] Almási Petra: *Élelem-önellátás lehetőségei városi környezetben*, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budapest, 2021
- [5] Régi Tamás (2006): *Nomádok között Kelet-Afrikában*, Budapest, Anthropolis, 2006

- [6] Biedermann Zsuzsánna (2015): *Kiaknázatlan lehetőségek az Afrikai nyomornegyedekben*, elérhető: <https://www.afrikablog.hu/kiaknazatlan-lehetosegek-az-afrikai-nyomornegyedekben>
- [7] Juhász P. G. (2017): *Challenges in Food Safety and the Possible Solutions Fizi and Mwenga Territory*, South Kivu, Democratic Republic of the Congo, International Journal of Humanities and Social Sciences. 2017
- [8] FAO (2018): *Building resilience and sustainable food and nutrition security*, 2018, Rome, FAO
- [9] Besenyő J., Gyarmati Á., Hetényi S. A., Pető G., Szijj D., Resperger I. (2010): *Országismertető, Kongói Demokratikus Köztársaság*, „Seregszemle” kiadvány, Székesfehérvár, 2010
- [10] Juhász P. G., Kanizsay E. (2007): *The African agriculture and globalization. Tradition and innovation*, In: Lehota, J; Takácsné, György K (szerk.) *Tradíció és Innováció: Nemzetközi tudományos konferencia a Szent István Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Karának jubileumi konferenciája*, Szent István Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar (2007) p. 37.

KOLLÁR Csaba¹

Abstract

In a video report [1], Hankiss (2012) once said that half of man's aspirations are security and the other half is the search for freedom. In his opinion, security has always been important, and different civilizations have created and surrounded themselves with a kind of shell, from which they hoped and practically believed that they were safe under it. Using his terminology, in the post-modern era, or according to another nomenclature, in the age of the fourth industrial revolution, or in the digital age, i.e. in our present age, there are already cracks in the security envelope inherited from modern culture, which create a new kind of situation for society and its members, and this, among other things, is the growing and diversifying can also be observed in uncertainty. In my study, I organize my own thoughts around the relevant thoughts of Hankiss with the aim of presenting some life strategies of the digital age, which can also promise the possibility of reducing uncertainty.

Keywords

digital age, life strategy, security, uncertainty, generations

Absztrakt

Hankiss (2012) egy videóriportban [1] egyszer azt mondta, hogy az ember törekvéseinek a fele a biztonság, a másik fele pedig a szabadság keresése. Véleménye szerint a biztonság mindig is fontos volt, s a különböző civilizációk megteremtették és körbevették magukat egyfajta burokkal, melytől azt remélték, s gyakorlatilag el is hitték, hogy alatta biztonságban vannak. Szóhasználatával élve a posztmodernben, vagy más nomenklátúra szerint a negyedik ipari forradalom korában, illetve a digitális korban, vagyis jelenkorunkban azonban a modern kultúrából örökölt biztonságburkon már repedések vannak, amelyek újfajta helyzetet teremtenek a társadalom és tagjai számára, s ez többek között a növekvő és diverzifikálódó bizonytalanságban is megfigyelhető. Tanulmányomban Hankiss releváns gondolatai köré rendezem saját gondolataimat azzal a céllal, hogy bemutassam a digitális kor néhány életstratégiáját, melyek a bizonytalanság csökkentésének a lehetőségével is kecsegtethetnek.

Kulcsszavak

digitális kor, életstratégia, biztonság, bizonytalanság, generációk

¹ kollar.csaba@uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0002-0981-2385 | senior research fellow and leader, Óbuda University Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering Artificial Intelligence Workshop | tudományos főmunkatárs és vezető, Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Mesterséges Intelligencia Műhely

BEVEZETÉS

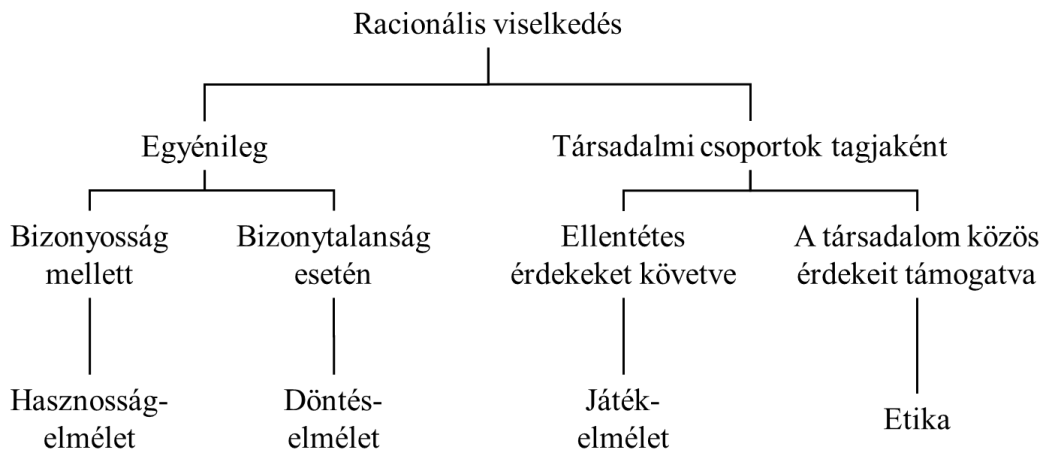
Úgy gondolom, hogy a biztonság fogalma felértékelődik, illetve komplexebb jelentést is kap jelenkorunkban. Meglátásom szerint az információbiztonság közvetlen és közvetett területein meg lehet különböztetni többek között (1) az interneten található személyes adatokkal történő visszaélést, a felhasználó eszközének feltörését és (2) vírussal való megfertőzést és/vagy (3) a rajta található adatok ellopását, (4) a weboldalak feltörését, (5) elérhetetlenné tételét, (6) a rajta található tartalmak illetéktelen módosítását, (7) az adatbázisok feltörését és onnan az adatok ellopását, (8) a társadalomra veszélyes tartalmak megjelenítését (pedofília, terrorista üzenetek), (9) bűnszervezetek és terrorakciók online irányítását és szervezését, (10) a bizalmas adatok visszaélésével történő zsarolást, (11) a szervereket és hálózati eszközöket ért fizikai támadást, (12) pénzmosást, társadalomra veszélyes csoportok pénzügyi támogatását. Ezek a veszélyek a társadalom és a munkaszervezetek valamennyi tagját, illetve a munkaszervezeteket és azok kommunikációs platformjait egyaránt érintik.

Ha jelen vizsgálódásom keretét szeretném megadni, akkor többféle dimenzióból áll össze ez a keret. Utalok többek között arra, hogy az ember társas lény [2], aki boldogulása érdekében társas kapcsolatokat alakít ki a többi emberrel. Ezekben a kapcsolatokban aztán többféle életstratégiát alakíthat ki, a két leggyakoribb az együttműködés, illetve a versengés. A kooperáció és a kompetíció – mint két tiszta stratégia – megannyi korlátozó és módosító feltétel konstellációja révén alakul ki, s a racionális viselkedés mellett az érzelmi és a morális indíttatás is fontos szerepet tölt be. A „társas lényiség” mellett azt is tudjuk, hogy a gén önző [3], s fennmaradásunk érdekében meg kell őriznünk a génnek nevezett molekulákat. Önzés és önzetlenség – vagy más szóval: egoizmus és altruizmus – egyaránt megfigyelhető viselkedésünkben. Ez utóbbi, amikor is az egyén akár saját kárára is segít egy másik embert, részint a genetikai hasonlósággal magyarázható, de a reciprok altruizmus jelenségével is találkozhatunk. Trivers [4] úgy gondolja ugyanis, hogy nem csak a rokonokkal érdemes jónak (altruistának) lennünk, hanem a környezetünkben levő többi emberrel is, különösen akkor, ha a kölcsönösségből több előny származik, mint az egoizmusból (nyereség-vesztés mérlege). A reciprok altruizmus megjelenését támogatja, hogy az önzetlenül viselkedő ember bízik benne, hogy befektetése megtérül. Erre különösen akkor van esély, amikor az emberek egy közösség tagjaként egyébként is egymásra vannak utalva, tehát kooperálnak egymással. Ugyancsak erősíti a reciprok altruizmus megjelenését, hogy az emberek között egyre szorosabb – pozitív – kapcsolatok alakulnak ki, s ezek a kapcsolatok elmélyülnek [5], valamint a társas intelligencia, amelyik elvileg képes kiszűrni a csalókat, s megkülönböztetni őket az igazi altruistáktól.

Az emberek a másik szeretetnyelvén [6] való szólás révén is fenn tudják tartani a kapcsolatot, hiszen azzal, hogy a másik szeretettartályát feltöltik, egy lényegesen jobb kapcsolatot alakítanak ki egymással.

Vizsgálódásom keretének részét képezi az empátia is. Két modellt állítok egymással szembe. Az egyik – negatívállapot-enyhítés elmélete – abból indul ki, hogy az ember azért (is) empatikus, mert nem szereti a másik embert szenvedni látni, s ha képes csökkenteni a szenvedését, azzal a saját kényelmetlen helyzetén is enyhít [7]. A másik – empátia-altruizmus modell – szerint létezik valódi altruizmus, amikor nem a saját megnyugtatásunk, hanem a másik ember szenvedése motivál minket arra, hogy önzetlenül, ellenszolgáltatás elvárása nélkül is segítsünk [8].

A játékelméletet ugyancsak az általam meghatározott keret részének tekintem. Neumann és Morgenstern [9] mellett és tanulmányomban elsősorban Harsányi [10] néhány gondolatát citálom az alábbiakban. Ha racionális viselkedést tételezünk fel, akkor annak Harsányi [9] szerint az alábbi ágait különböztethetjük meg (1. ábra):



1. ábra: A racionális viselkedés ágai Harsányi (1995) szerint, saját szerkesztés.

Játékelméleti nomenklatura szerint beszélhetünk teljes és nem teljes információjú játékokról. Az elsőnél a résztvevők valamennyi információval rendelkeznek (eddigi események, szabályok, lehetséges választások), míg a második változatra ez nem igaz. Ha a felek kölcsönösen és szigorúan betartják a megállapodásokat, akkor a játék kooperatív, ha viszont nem tudnak kikényszerítő megállapodásokat kötni, akkor nem-kooperatív a játék.

Végezetül úgy gondolom, hogy a keretem részét képezi a digitális kor, illetve azok az általános pszichológiai jellemzők, amelyek az információbiztonsággal kapcsolatos elmélkedéseim során felmerültek. Az ember social engineering típusú sebezhetősége mögött a korábban már megemlített személyközi, csoporton belüli interakcióhalmaz áll, mely Oroszi [11] és saját véleményem szerint a következő tulajdonságokban érhető tettem: befolyásolhatóság, bosszúállás, emberi hanyagság és figyelmetlenség, félelem, hiszékenység, naivság, kényelmesség, konfliktuskerülés, segítőkészség, szexuális vágy/vonzalom, tekintélyelvűség, tudatlanság, szakképzetlenség. Ami a digitális kort illeti, számos olyan terület van, amely korábban vagy nem is létezett, vagy sokkal kisebb hangsúllyal szerepelt a társadalom tagjainak az életében. Utalok itt a felhő alapú számítástechnikára, a big data analitikára, a különböző mobileszközökre és a rajtuk futó alkalmazásokra, a közösségi médiára, a kiterjesztett és kevert valóságokra, az IoT-ra, a robotokra és a dronokra, a mesterséges intelligenciára, valamint az ezekre épülő egyéni, szervezeti és társadalmi megoldásokra, mint például a távmunka, az integrált termelés, az elektronikus közigazgatás és ügyintézés, az ipar 4.0, illetve trendekre: az emberi kapcsolatok és gazdasági aktivitások egyre nagyobb része már a digitális platformokon zajlik, elmélyül az ember-gép (robot) interakció, felértékelődnek a személyes és a szervezeti adatok, megnövekszik az ezek megszerzésére, módosítására, törlésére, stb. irányuló jogosulatlan tevékenységek száma. Ezek a tendenciák pedig összességében tovább árnyalják a hankissi biztonságról és bizonytalanságról alkotott elképzeléseket.

ÉLETÜNK A HAGYOMÁNYOS ÉS A DIGITÁLIS DZSUNGELEKBEN

Hankiss [12] a dzsungel metaforát használja arra, hogy a veszélyes étellel kapcsolatos meglátásait bemutassa. Könyvében négy dzsungelt nevez meg, úgymint: (1) fizikai, (2) társadalmi, (3) lelki és (4) metafizikai. Meglátása szerint „az idegen világ nemcsak a rajtunk kívül levő dzsungel vagy káosz, hanem a bennünk lévő lelki dzsungel is” (26.p.). A fizikai dzsungel tartalmi értelmezésénél a technikai fejlődést, a mérnöki/technikai tanult és tapasztalati tudás felhasználásának felelős és etikai lehetőségeit érdemes megemlíteni. Az ember évezredek óta saját kútforrásból, vagy a természetben tapasztalt megoldásokból merítve törekedett és törekszik arra, hogy egy számára és rendszerint közössége számára is biztonságos(abb) épített világot teremtsen és megfelelő szerszámokat/gépeket használjon. A technikai fejlődés azt is jelenti, hogy az embert körbevevő világot és annak természeti erőit megpróbáljuk megzabolázni, szabályozni, mederben tartani, működését befolyásolni, irányítani. Miközben ezek a törekvések a biztonságunkat is jelenthetik, magukban hordozzák annak a hibának is a kockázatát, amelyik például a környezetszennyezés területén világméretű katasztrófákhoz vezethet. Általában mindannyiunk számára elfogadhatók azok a szabályozók, amelyek bizonyos fizikai tevékenységünket korlátozzák (pl.: veszélyes anyagok használata, atomenergia, biológiai fegyverek fejlesztése) annak érdekében, hogy a szabadságunk és biztonságunk (vagy legalábbis ezek illúziója) biztosítható legyen. A társadalmi dzsungelt a társadalom valamennyi tagja hozta létre, s viszonylag világosan értelmezhető a rendszertudomány fogalmi rendszerében. A rendszert meghatározott szabályok szerint határoljuk el a környezetétől [13], s bár a rendszer, mint objektum önálló jelentést kap, általában nem zárható ki a rendszer kapcsolatának vizsgálata a környezetével és a többi rendszerrel. Olyannyira nem, hogy ha a rendszerre, mint fekete dobozra tekintünk, akkor a bemenetnek és a kimeneteinek elemzése révén lehet következtetni a rendszer működésére. Rendszernek foghatjuk fel a különböző országokat is, melyek ugyan megőrzik szuverenitásukat, de közös értékeik mentén céljaik elérése érdekében kooperálnak egymással. Ez nem csak túlélésük záloga, de hozzájárul fejlődésükhöz is. Habár az autarkia rendszerint nem működő modell, az országok, mint rendszerek törekedhetnek a minél nagyobb önállóságra és önellátásra is, mivel a másik országtól való túlzott függőség már a szabadságot veszélyezteti. A rendszer határainak akár konkrét (pl.: fizikai kerítés az országhatáron), akár szimbolikus (pl.: törvények) megjelenése és ennek tudatosítása a rendszer határain belül élőkkel – jobb esetben – erősítheti a biztonságtudatukat, de ha ezek a határok túl merevek, akkor egyben a bezártság-tudatot is, ami (1) csökkentheti a szabadságérzetüket és (2) növelheti az adott közösséghez való hovatartozás érzetét és tudatát (közösségi tudat, mi-tudat). Természetesen társadalmi dzsungel nem csak ország, hanem akár nagyobb (pl.: földrészek, nemzetközi szervezetek) akár kisebb (pl.: generációk, szub- és ellenkultúrák) lépték mentén is definiálhatóak. A dzsungel közlül valószínűleg az emberek lelkében levő dzsungellel a legnehezebb megküzdeni. Neveltetésünkből, mediaszocializációnkból fakadóan megannyi rettegéssel, szorongással, félelemmel kell együtt élnünk. Ezek egy részére lehet találni tényekkel alátámasztható bizonyítékot, nagyobb részük azonban nem feltétlenül igazolható objektív módon. A minket körbevevő gonosz (jelentsen ez például betegségeket, anyagi bizonytalanságot, boszorkányokat, járványokat) számtalan megjelenési formája van, legyőzésére pedig akár politikai, akár gazdasági megoldások tömegével lehet találkozni. A filmekben ugyan a happyend érdekében a főhős legyőzi a gonoszt, de ez a győzelem csak időleges, hiszen új alakban és tematikával újra és újra támad. A lelkünkben levő dzsungel mélyén ott

vannak azok a félelmeink, amelyek – mint időzített vírus – arra várnak, hogy a minket érő külső hatások, helyzetek, személyek, vagy belső álmok révén aktiválódjanak. Ha ezek a félelmek a biztonságunk és/vagy a szabadságunk elvesztésével hozhatóak kapcsolatba, akkor rendszerint mindent meg akarunk tenni, hogy megvédjük biztonságunkat és szabadságunkat. Lelkünkben ugyanis úgy gondolom, hogy a két fogalom békében megfér egymás mellett, s csak együtt lehetnek képesek arra, hogy támogassák az egészséges énképű embert – tehát az ember elemi érdeke ez a védelem. A metafizikai dzsungel a létezéssel, a létezővel, a dolgok valódi természetével foglalkozó dzsungel. Hankisshoz hasonlóan én sem tudok egyértelmű és tudományos tényekkel alátámasztott bizonyítékot adni ezekre a „nagy kérdésekre”, mindenesetre a vallásos meggyőződés, a vallási előírások megtartása, az én (zabolátlan) szabadságának korlátozása egy jövőbeli idealizált világba kerülés érdekében, a jelenéleti szenvedések és megaláztatások elviselése jól mutatja azokat a lehetőségeket, amelyekre egy ember, vagy akár egy egész társadalom jelen-, múlt- és jövőképe felépíthető. Biztonságérzetünk, vagy ellenkezőleg bizonytalanságérzetünk egyaránt eredeztethető valamilyen felsőbb hatalom és a köztünk levő kapcsolatból, s a vallásos (nép)irodalomban, imádságokban és énekekben ez meg is jelenik: „ha Isten velünk, kicsoda ellenünk”, illetve semmisnek is tekintheti ezt a felsőbb hatalmat: „Isten nem létezik, meghalt Auschwitzban”.

Jogos lehet a kérdés, hogy a digitális kor megjelenése önmagában legitimálhatja-e a digitális dzsungel fogalmának bevezetését és használatát, vagy a digitális kor a fentebb leírt négy dzsungelben is megtalálható? Ha a digitális kor előtti korszakokat vizsgáljuk, akkor megállapítható, hogy például az ember-gép kapcsolat (pl.: Chaplin: Modern Idők, 1936) a fizikai dzsungel technikai fejlődés részében tökéletesen leírható, hiszen az ember alkotta gép önálló életre kel, s az ember kiszolgáltatott helyzetbe kerül. A közösségi médiában zajló események szintén viszonylag egzakt módon elhelyezhetők a társadalmi dzsungelben, s az ember alapvető félelmei sem mutatnak lényeges különbséget a digitális és a hagyományos világban. Ami pedig a metafizikai dzsungelt illeti, a létezés kérdései például azzal, hogy agyunk tartalmának átmentése szerverekre, s így az örök élet (látszatának) biztosítása a következő évtizedekben realizálódhat szintén vizsgálhatóak digitális aspektusból is. Én mégis inkább azon az állásponton vagyok, hogy van értelme és szükséges is a hankissi dzsungel mellett a digitális dzsungelt külön is tárgyalni. Számos érv közül hármat szeretnék megnevezni:

- (1) A digitális kor előtt legfeljebb fantáziánkban, álmainkban, illetve rajzokban, majd később fényképeken és filmekben tudtunk elvonatkoztatni a fizikai világtól. Az elme játékán kívül a nagytöbbségnek nem adatott meg, hogy ezekben a kreált világokban (még ha csak rajzolt képeken, vagy stúdiódíszletek között is, de) lássa magát. Fizikai megjelenése nem tudott mediatizálódni, vagy ha igen (pl.: fénykép, film róla), akkor is sokkal korlátosabban, mint a digitális korban. A digitális korban ugyanis a kiterjesztett (kevert) és virtuális valóságoknak, valamint a technikai lehetőségeknek (virtuális valóság szemüveg) köszönhetően az emberek jelentős része maximálisan beleéli magát abba a szerepbe, amit a szoftver- és hardvereszközök, illetve a hálózati kapcsolat biztosítanak a számára, ráadásul a történetek aktív szereplőjévé, és ha szerencséje van (pl.: videójáték) alakítójárává tud válni (vagy legalábbis azt hiszi). A valós és a kreált világok közötti határvonalak elmosódnak, ami azt jelenti, hogy a

digitális dzsungel (virtuális) ösvényein elég könnyen el tudunk tévedni, elvesztve nem csak realitásérzékünket, de kapcsolatunkat is a fizikai világgal/dzsungellel.

- (2) A digitális kor előtt is táplált érzelmeket az emberek egy része (különösen a gyerekek és a vallásos emberek) tárgyak iránt (pl.: babák, játékok, szent szobrok, kegytárgyak, ereklyék), de a digitális korban megjelenő ember- és állatszerű (humanoid, animoid) robotok a fejlett(nek mondott) társadalom mind több tagjából váltanak ki mély, emberi érzéseket. Ezek a robotok az őket működtető mesterséges intelligenciának köszönhetően megtanulják a társas együttélés alapvető szabályait, embertársuk viselkedését, reakcióit, megértik és feldolgozzák kimondott és/vagy leírt gondolatait, s programozásuktól függően a hagyományos világban nem, vagy csak nagyon ritkán előforduló tökéletes tulajdonságokkal rendelkező „személylé” válnak. Jelenleg csak elvétve, de a jövőben tömegesen lehet számolni azzal, hogy a háztartásokban és a munkahelyeken az emberek életét megkönnyítő, velük emberszerű kommunikációra és társas interakcióra képes robotok jelennek meg, s ez szintén elmosza a határokat az ember-ember és az ember-robot kapcsolat között.
- (3) A fentiekből következik a harmadik megállapítás, mely szerint az előző korokhoz képest az ember a digitális korban ragaszkodik a technikához és függ leginkább az őt körülvevő, testén, illetve testében levő technikától. Ez azt jelenti, hogy azokat az infokommunikációs eszközöket, melyekkel nap közben munkát végzett, utána sem teszi le, s eleve a munkavégzés sem korlátozódik sem helyhez, sem időhöz. Az elvonulás, az eszközök kikapcsolása csak kevesek luxus kiváltsága, hiszen a világ (értve ezalatt az egyén szűkebb környezetét, de akár a nagyvilágot is) történéseinek követése, illetve saját történéseink azonnali megosztása a minket követő közösséggel elemi elvárásunk lett, s magától értetődik, hogy ennek bárminemű korlátozását (kivéve talán az extrém tartalmak megosztásának korlátozását) az egyén saját szabadságának korlátozásaként éli meg. Az infokommunikációs eszközök tömeges elterjedése gyökeresen változtatta meg az emberi kapcsolatokat. A fizikai ismerősök mellett számos olyan virtuális ismerősre is szert tehetünk, akivel szakmai, vagy hobbiterületünkben cserélhetünk gondolatokat a világ bármely részéről.

A digitális dzsungel kihívásai

A digitális dzsungel fogalmát én a digitális kor bizonytalanságaival és kihívásaival kapcsolatban használom Hankiss dzsungelhasonlatához illeszkedően. Tanulmányom terjedelme miatt nem árnyalom a fogalmat dimenziók szerint, mivel céloom nem a digitális dzsungel átfogó elemzése, hanem a dzsungel ismertetése alapján szeretném bemutatni a digitális kor néhány életstratégiáját, melyek a bizonytalanság csökkentésének a lehetőségével is kecsegtethetnek.

A digitális dzsungelben – hasonlóan az igazi dzsungelhez – vannak bennszülöttek és bevándorlók [14], de vannak felszínes átutazók, az antropológusok sűrű leírás iránti igényével fellépő analitikusok, az őslakosokkal együttműködésre, koalícióra lépők, a bennszülötteket leigázni akaró kalandorok, s olyanok bevándorlók, akik digitális skalpjá gazdagítják a vad bennszülöttek skalpgyűjteményét. A társadalmat jelenleg a veteránok, a babyboom, az X, az Y, a Z, valamint az alfa generációk szerint szoktuk felosztani. A felosztás lehetőséget ad arra is, hogy rámutassak arra, hogy a generációk közül a fiatalabb generációk életében (a Z és az alfa generációknál) az internet, illetve a mobilinternet már születésüktől

fogja jelen van (digitális bennszülöttek), ezért szocializációjukban az előző generációkhoz képest lényegesen komolyabb szerepet töltenek be az internethez kapcsolódó – elsősorban – mobil kommunikációs eszközök (okostelefon, tablet, egyéb okoseszközök), valamint az ezeken futó alkalmazások. Nekik nincs szükség térképre a digitális dzsungelben való tájékozódásra, elvégre ezt a terepet maguk fedezték fel, s ha néhány területet nem ismernének, tudják, hogy mely felfedezőktől kell segítséget kérniük. Az idősebb generációk tagjai között is vannak olyanok, akik ezt a dzsungelt jól ismerik, de a többség számára nem ajánlott, hogy bizonyos kitaposott ösvényekről letérjen, elkalandozzon. Ez igaz még akkor is, ha részint jó szándékú táblák és útjelzők kalandra hívnak, nem is beszélve a bevándorlók bizonytalanságát és tudatlanságát kihasználó gonosz bennszülöttekről. A fentebb leírtakat foglalja össze az első táblázat.

Elnevezés	Születési év	Munka	Találkozás az infokommunikációs eszközökkel és az internettel
Veteránok	1925-1945	Rendszerint nyugdíjasok	Életük második felében találtak az internettel
Baby-boom	1946-1964	Fontos hányadát teszik ki a munkaerőpiacnak, nyugdíjba készülnek	30-40 életév között
X generáció	1965-1979	A munkaerőpiac gerince	Kamaszként, tinédzserként
Y generáció	1980-1995	Tanulók, frissdiplomások, vagy többéves, egy évtizedes munkatapasztalattal rendelkeznek a munkaerőpiacon	Gyermekkorban
Z generáció	1996-2009	Tanulók, frissdiplomások, vagy kis részük kezdő munkavállaló	Nem éltek az internet világa nélkül
α generáció	2010-2024 (kb.)	Tanulók	Nem éltek a mobilinternet nélkül
β generáció	2025 (kb.) után születtek	Nem értelmezhető	Nem éltek a mesterséges intelligencia és a robotok nélkül

1. táblázat: A különböző generációk találkozása a digitális eszközökkel, saját szerkesztés.

A digitális korban a generációk közötti szakadék fogalma inkább ügyes fogás lehet, de azt tényként fogadhatjuk el, hogy az idősebb generációk ezen az új terepen nehezebben és bizonytalanabban mozognak. A generációs különbségek mellett a digitális bennszülöttek infokommunikációs eszközellátottsága és alkalmazásismerete között is vannak eltérések. A zöldfülű, könnyen rászedhető és átverhető balekuktól egészen a profi tinédzser hackerekig terjed a paletta. Az előbbieket viszonylag könnyen megadják személyes és bizalmas adatai-

kat, gyakran válnak a szélhámosok, adathalászok áldozataivá, az utóbbiak ismerik a legmodernebb informatikai és információbiztonsági megoldásokat és technikákat, valamint az ezek semlegesítéséhez, vagy kijátszásához szükséges eljárásokat, illetve az emberi psziché és a személyközi kommunikáció szakembereiként otthonosan mozognak a social engineering területén.

A fentiek alapján négy következtetés fogalmazható meg:

- (1) A generációs és az infokommunikációs eszközök megléte és használata közötti különbségek alapvetően meghatározzák a digitális dzsungelben levő ember magabiztosságát és biztonságérzetét, ugyanakkor senki sem lehet teljes biztonságban ezen a terepen.
- (2) A digitális dzsungelben a hagyományos dzsungelhez képest másfajta veszélyekre kell felkészülni. A veszélyforrás akár embertől, akár géptől származhat, s előfordul, hogy a támadást csak lényegesen később vesszük észre, amikor a támadók már visszafordíthatatlan károkat okoztak.
- (3) Az információtechnológiát fel lehet használni arra, hogy „minél többet tudjunk meg a világról és önmagunkról, s e tudás birtokában egy jobb és emberségesebb világot építsünk föl mindannyiunknak” (Hankiss, 2002), de arra is, hogy a segítségével más embereket, embercsoportokat, szervezeteket, szerveződések, országokat lehetetlenítsen el adataik illetéktelen megszerzése, manipulálása, törlése, vagy informatikai rendszer működésképtelenné, illetve hibás működésűvé tétele révén.
- (4) A biztonságon belül felértékelődik az információbiztonság, amelyik – elvben – valamennyi infokommunikációs eszközök, a rajta futó szoftverek és alkalmazások, valamint az ezeket használó ember védelmének relációjában is hatékony megoldásokat kínál, de elvárja az ember biztonságtudatosabb magatartását is, ami a szabályozások révén helytelenül akár az egyén szabadságának és mozgásterének korlátozásaként is értelmezhető.

Életstratégiák a digitális kor dzsungelében

Hankiss [15] mondta, hogy az elmúlt 25 évben a világ radikálisan megváltozott. Véleménye szerint „kezdünk átlépni a biztonság illúziójának korából egy új korszakba, amit inkább a bizonytalanság korszakának nevezhetnénk. Egy olyan korszakba, ahol másképpen kell próbálnunk egy olyan életet élnünk, amelyben van szabadság ... és van az életünknek értelme”. A bizonytalanság korszakában fel kellene valahogy készíteni az embereket a túlélésre. Ez azért is fontos, mert „félő, hogy nem vagyunk felkészülve arra, hogy a bizonytalanság korában igazán megálljuk a helyünket... gondolkodásmódunkban és magatartás-kultúránkban sem vagyunk felkészülve” [16]. Adja magát a kérdés, hogy ki, kit/kiket, hogyan, milyen tartalommal, milyen időkeretben, mikor, milyen vezérlő elv(ek) mentén készítsen fel a bizonytalansággal, vagy bizonytalanságokkal való megküzdésre. Átadhatók-e olyan ismeretek, amelyek valamennyi területen akár helyzeti előnyt is jelentenek a megküzdésben az egyén számára, vagy inkább az a fajta megközelítés a helyes, hogy különböző, az egyén fontosabb élethelyzeteihez kapcsolódó stratégiák megismertetése és begyakoroltatása kerüljön a fókuszba. Az előbbinél az lehet célravezetőbb, ha az egyén már a születésének a pillanatában belekerül egy olyan támogató közegbe, amelyik felkészíti őt a bizonytalansággal való eredményes megküzdésre a digitális korban. A probléma elsősorban ott jelentkezik,

hogy a társadalom digitális fragmentálódásának a következtében a közelmúltban és a köz-eljövőben születő alfa, s az őket követve születő béta generáció már születésekor olyan technológiákkal fog találkozni, amellyel szüleik születésükkor nem, vagy csak sokkal kezdetlegesebb formában. Ez tovább fogja erősíteni azt a már jelenleg is ismert állapotot, hogy a fiatalabb generáció tagjai az interneten, illetve maguktól, egymástól tanulják a technikák használatát. Ha a gyermekek nevelése oldaláról szeretnénk életstratégiát kialakítani, akkor nagy valószínűség szerint a gyermekeket születésétől fogva kell(ene) felkészíteni arra, hogy az élet bizonytalan, egyben olyan ismeretekkel kell őket gazdagítani, amelyek révén eredményesen tudnak megküzdeni a bizonytalanságból fakadó kihívásokkal. Ez a megközelítés azonban két alapvető kérdést vet fel:

- (1) az állandó bizonytalanságra és a vele való megküzdésre nevelő stratégia nem nevel patológiásan rettegő, introvertált, mentálisan beteg embereket, illetve
- (2) ez a képzés hogyan valósítható meg a különböző szintű oktatási intézményekben?

A felnőttek (általában aktív munkavállalók) bizonytalansággal való megküzdésében a szakmai szolgáltatást nyújtók coachok és tanácsadók is szerepet tudnak vállalni azzal, hogy olyan módszereket és modelleket alkalmaznak, amelyek révén megerősödik az egyén jelleme, növekszik a magabiztossága, kiteljesedik személyisége, s szembe mer nézni az élet kihívásaival. Az ügyfelek jelentős része nagy valószínűség szerint nem ennyire konkrét elvárást fogalmaz meg akkor, amikor saját maga, vagy az általa képviselt szervezet javaslatára szakmai szolgáltatót keres meg, de a konkrét probléma, bizonytalanság, félelem (pl.: nyilvános szereplés) megoldásához vezető úton a fentebb említett jellemtulajdonságok is fejlődnek. A nyugdíjas emberek bizonytalansága pedig azzal csökkenthető, ha úgy érzik, hogy nyugdíjazásukat követően is hasznos tagjai valamely közösségnek, munka- és élettapasztalatuk a közösség javára és fejlődésére szolgál. Ez alapvetően a társas biztonságérzethez köthető.

Meglátásom szerint alapvetően és általánosságban a(z információ)biztonság-tudatosság fejlesztése jelenti azt a stratégiát, amelyik az egyén, s az egyénen keresztül a környezetében levő többi ember számára is a biztonságosabb élet megélhetését teszi lehetővé, mivel a digitális korban az adatok és az információk megfelelő védelme erős pozitív korrelációt mutat az egyén védelmével, illetve ez indokolta a korábban bevezetett digitális dzsungel fogalmának a használatát is. A digitális dzsungelben eltévedt ember visszatalálása a számára biztonságos(nak mondott) ösvényekre nem magától értetődő feladat és lehetőség. Vannak, akik élvezik, hogy számukra ismeretlen terepen bolyonganak (pl.: dark web, torrent oldalak). Ha az ember fejlődéstörténetét vizsgáljuk, akkor az ismeretlen felfedezése ugyan rejtett magában veszélyeket is, de megismerésével az ember jobban tudott adaptálódni környezetéhez és a környezeti kihívásokhoz, ami a hagyományozott tudás révén lehetővé tette, hogy a következő generációk az átadott ismeretek segítségével az elődeik által megtapasztalt veszélyforrások leküzdési stratégiáit eredményesen használják saját életükben is. A technikai fejlődés, illetve a fejlődés ütemének a felgyorsulása azonban a generációk között nagyobb hézagokat hagyott, így az előző generációk tapasztalati tudása már nem tekinthető az esetek többségében elégségesnek a jelenkor fiataljainak életstratégia-tervezéséhez és –megvalósításához. Természetesen a digitális pedagógia [17] megjelenése, s a

módszertanának gyakorlati alkalmazása nagy segítség lehet a digitális kompetenciák megszerzésében, de a tematikák többsége meglátásom szerint nem helyez kellő hangsúlyt és nem foglalkozik kellő részletességgel az információ- és adatbiztonság témáival.

Magyarországon és az Európai Unióban több olyan kezdeményezés is van, amelyek az internet biztonságos használatához nyújtanak gyakorlatorientált, élményekre és a saját tapasztalatok feldolgozására épülő ismereteket különböző életkorú embereknek (pl.: gyerekek, szülő, pedagógus, nagyszülő). A digitális dzsungel kihívásaival a piaci pozíciójukat megőrizni akaró profitorientált szervezetek, illetve az állami szereplők is egyre többet foglalkoznak. A jogi keret (pl.: 2013. évi L. törvény az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról, 2011. évi CXII. törvény az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról, illetve a 2018. május 25-től életbe lépő európai Általános Adatvédelmi Rendelet) adott, akárcsak az információbiztonsággal foglalkozó szabványok (pl.: ISO 27001), s a szervezetek jelentős része megalkotta saját adatainak és infokommunikációs rendszereinek és eszközeinek biztonságos használatát szabályozó belső rendeleteit. Ezek a rendeletek, szabályozók, szabványok összességében nem csak a szankcionálással foglalkoznak, de az információ- és adatbiztonság kialakításával, dokumentációs feladataival, ellenőrzésével, auditálásával, valamint a biztonságtudatosság fejlesztésével is. Ez utóbbi érdemel több figyelmet tanulmányom fókuszában.

A munkavállalók információbiztonság-tudatosságának a fejlesztése számos módon valósulhat meg, a probléma az, hogy a képzések során alkalmazott ellenőrzések (pl.: teszt kitöltése) és sikeres vizsga mellett sem növekszik automatikusan a biztonság-tudatosság. Az alábbiakban a fontosabb, nem csak oktatási módszereket és azok hatékonyságát értékelem (2. táblázat).

Megnevezés	Jellemzők	Hatása az életstratégiára
Biztonságtudatossággal kapcsolatos előírások a munkaszerződésben	Munkavállaló elvileg elolvassa, aláírja, a számára az a fontos, hogy dolgozhasson, már néhány nap múlva sem emlékszik a nem fizetéssel és munkakörülményekkel kapcsolatos részekre.	Gyakorlatilag nincs.
A munkaszerződés, munkaköri leírás melléklete(i) a biztonságtudatosságról	A munkavállalót az elvégzendő feladatok érdeklik, a biztonságtudatossággal kapcsolatos részeket hamar elfelejti.	Gyakorlatilag nincs.
A biztonságtudatossággal kapcsolatos nyomtatott oktatási anyag	A munkavállaló elolvassa, aláírja, hogy elolvasta.	Gyakorlatilag nincs.
A biztonságtudatossággal kapcsolatos nyomtatott oktatási anyag + vizsga	A vizsga jellegetől függően a munkavállaló emlékezhet a tanultak egy részére, de	A vizsga környékén nagyobb, idővel csökken.

Megnevezés	Jellemzők	Hatása az életstratégiára
	ha a biztonságtudatosság nem kapcsolódik közvetlenül a munkájához, hamar elfelejti, amit megtanult.	
Elektronikus oktatási anyag	A munkavállaló elolvassa, aláírja, hogy elolvasta. Interaktívabb lehet, mint a hagyományos anyag.	Valamelyest nagyobb a nyomtatott oktatási anyagokhoz képest.
Elektronikus oktatási anyag + vizsga	Megegyezik az oktatott anyag + vizsga résznél leírtakkal.	A vizsga környékén nagyobb, idővel csökken.
Előadás(ok) a témában	Az előadások felépítése, az előadó felkészültsége, az átadott ismeretek ellenőrzése széles skálán mozog.	Optimális esetben a fentebb nevezett módszerekhez képest nagyobb hatású lehet.
Tanácsadás, coaching, mentorálás biztonságtudatosság témában	A szakmai szolgáltató felkészültsége és használt módszerei alapján a biztonságtudatosság fejlesztése egy folyamatban valósul meg.	Az előadásokhoz képest is hatékonyabb lehet, hosszabb távon képes hatni az életstratégiára.
Információbiztonsággal kapcsolatos film(ek) megnézése	Az emberek általában szeretnek filmet nézni. Egy jó filmnél a néző azonosulni tud a szereplőkkel, szituációkkal, élethelyzetekkel.	Hatékony, emlékképeink között elraktározódnak a filmélmények, életstratégiánkat a film formálja.
Gamification (játékosítás)	Modellezett helyzetben saját élményes módszer segítségével dolgozható fel a biztonságtudatosság.	Hatékony, az itt megszerzett ismeretanyag beépül az egyén életstratégiájába.
Információbiztonság-tudatossági ellenőrzés (audit)	Az audit során modellezett helyzetben pl. social engineering módszerével vizsgálják a munkavállalók információbiztonság-tudatosságát.	Hatékony lehet, ha az audit eredményeivel megismertetik a munkavállalót, akinek a szituációt segítenek megérteni, feldolgozni.

2. táblázat: Az információbiztonságtudatossággal kapcsolatos módszerek, illetve hatásuk a digitális kor életstratégiáira, saját szerkesztés.

ÖSSZEFOGLALÓ GONDOLATOK

A fentiek alapján elmondható, hogy a digitális kor bizonytalanságának csökkentésére rendelkezésre állhatnak különböző életstratégiák. Az életstratégiát támogató ismeretek megszerzésénél fontos, hogy az egyént mennyire vonják be aktív szereplőként a folyamatba,

mennyi időt szánunk az ismeretek elsajátítására, milyen módszerrel és mennyire objektíven ellenőrizzük az ismeretek elsajátítását, s mely módszernél érzik úgy az egyén, hogy a biztonság tudatosságával foglalkozó ismeretek átadása és elsajátítása nem, vagy csak a szükséges mértékben korlátozza szabadságát.

A digitális kor életstratégiáinak kialakításakor – játékelméleti megközelítéssel – érdemes vizsgálni, hogy a szereplők kooperatív, vagy kompetitív stratégiát kívának-e játszani, rendelkezésükre áll-e valamennyi információ, vagy csak az információk egy részével rendelkeznek. Úgy gondolom, hogy a gyakorlatban az egyén egyaránt folytathat – még ugyan azzal a személlyel is – kooperatív és kompetitív játékot, de szinte biztos, hogy a másiktól, vagy sokszereplős játékok esetén a többi játékosról csak korlátozottan állnak rendelkezésre az információk. Ez az egyént bizonytalanná teheti, s rendszerint azon munkálkodik, hogy csökkentse bizonytalanságát, s így előnyökre tegyen szert. Ha a másik félről rendelkezésre állnak információk, melyek szabadon, vagy kis erőfeszítés révén megszerezhetőek, akkor a játékhelyzet, illetve –stratégia bizonytalansága csökkenthető, s így az egyén helyzeti előnyre tehet szert.

Központi kérdéssé válik, hogy milyen adatokat és információkat, milyen körben, kikkel, milyen platformon, milyen időtávban osztunk meg. Ennek a többdimenziós egyenletnek az optimalizálása meglátásom szerint az egyén sikeres életstratégiájának a záloga. Akkor is csökken az egyén nyerési esélye a társas kapcsolatokban, ha a kelleténél több, illetve, ha kevesebb adatot, információt oszt meg magával. Az első esetben sebezhetővé, kihasználhatóvá, átverhetővé válik, az utóbbinál a fejlődése szempontjából is fontos társas együttműködés lehetőségéről, vagy annak egy részéről mond le. Úgy gondolom, hogy az individualizálódó fizikai és a kapcsolatok szövevényes hálójára épülő digitális világban a személyes tapasztalatok feldolgozása, a tanult és a gyakorlatban is elsajátított információbiztonsággal kapcsolatos ismeretek rendszeres és tudatos használata lehetőséget ad az egyénnek arra, hogy a bizonytalanság alacsony szintje mellett sikeres és teljes életet éljen.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Hankiss Elemér. 2001. szeptember 11. – Fordulópont? Magyar Tudomány, 2002. június. 775-784 pp., 2002.
- [2] Aronson, Elliot. *The social animal*. Viking Adult, 1972.
- [3] Dawkins, Richard. *The Selfish Gene*. Oxford University Press, 1976.
- [4] Trivers, Robert. The evolution of reciprocal altruism. *Quarterly Review of Biology*, 46. 35-57 pp, 1971.
- [5] Taylor, Dalmás – Altman, Irwin. A kapcsolatelmélyülés elmélete. In.: Griffin, Em (szerk, 2001). *Bevezetés a kommunikációelméletbe*. Budapest: Harmat Kiadó, 1987.
- [6] Chapman, Gery. *The Five Love Languages: How to Express Heartfelt Commitment to Your Mate*. Northfield Publishing, 1995.
- [7] Schaller, Mood – Cialdini, B. Robert. The economics of empathic helping: Support for a mood management motive. *Journal of Experimental Social Psychology*, 24, 163-181 pp., 1988.

- [8] Batson, C. Daniel – Duncan, Bruce D. – Ackerman, Paula – Buckley, Terese – Birch, Kimberly. Is Empathic Emotion a Source of Altruistic Motivation? *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 40, No. 2, 290-302 pp., 1981.
- [9] Neumann János – Morgenstern, Oskar. *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press, 1953.
- [10] Harsányi János. A racionális viselkedés általános elmélete (az MTA 156. Közgyűlésén elhangzott előadás kézírata). In.: Nagy Ferenc (szerk., 1995). *Harsányi János a játékelmélet Nobel-díjasa*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1995.
- [11] Oroszi Eszter Diána. *Social Engineering: Az emberi erőforrás, mint az információbiztonság kritikus tényezője*. Budapest: BCE, 2008.
- [12] Hankiss Elemér. *Az emberi kaland*. Budapest: Helikon Kiadó, 496 p, 2014.
- [13] Bertalanffy, Ludwig von. Adalékok egy általános rendszertanhoz. In.: Bleicher, Knut (szerk). *A szervezet mint rendszer*. Budapest: Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1979.
- [14] Prensky, Marc. *Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon* Vol. 9 No. 5, October 2001.
- [15] Hankiss Elemér. *Életstratégiák a bizonytalanság korában*. TEDxDanubia, 2011. május, 2011. Megtekintés dátuma: 2022.11.04.
- [16] Hankiss Elemér. *A bizonytalanság kora? HVG.*, 2011.11.19. http://hvg.hu/velemeney/201146_hankiss_elemer_a_bizonytalansag_kora, 2011. Megtekintés dátuma: 2015.11.05.
- [17] Benedek András, Horváth Cz. János, Molnár György, Nagy Gábor Zsolt, Nyíri Kristóf, Szabó Erzsébet Mária, Tóth Péter, Verebics János. *Digitális pedagógia 2.0*. Budapest: Typotex Kiadó, 2012.

**DEVELOPMENT OF
SECURITY OF ENERGY SUPPLY
IN THE HISTORY OF THE HUNGARIAN
ELECTRICITY SYSTEM**

**AZ ENERGIAELLÁTÁS
BIZTONSÁGÁNAK FEJLŐDÉSE A
MAGYAR VILLAMOSENERGIA RENDSZER
TÖRTÉNETÉBEN**

MOLNÁR, Ferenc¹

Abstract

Since the beginning, the use of energy has served to keep people alive. Today, the role of energy has expanded significantly and the amount of energy used per person has increased many times over. Nowadays, the continuous availability of energy is not only essential for the existence of individual people, but also one of the basic conditions for the functioning of human societies. Today, energy ensures the survival of nearly 8 billion people. There is a continuous and immeasurable waste of energy resources available to us. If the exploitation of our Earth's energy reserves and goods continues at the current rate, it could easily cause the end of humanity within a short period of time. The immeasurable pursuit of profit and the enjoyment of unrestricted luxury are depleting the Earth's resources. As a result of human activity, pollution entering the natural environment threatens the survival of the current living world.

Keywords

energy, renewable energy, nuclear energy, security of supply

Absztrakt

Az energia használata a kezdetektől az emberek életben maradását szolgálta. Mára az energia szerepe jelentősen kibővült és az egy emberre jutó elhasznált energia mennyiség a sokszorosára nőtt. Napjainkban már nemcsak az egyes ember létehez nélkülözhetetlen az energia folyamatos rendelkezésre állása, hanem az emberi társadalmak működésének egyik alapfeltétele. Az energia napjainkban közel 8 milliárd ember fennmaradását biztosítja. A rendelkezésünkre álló energiakészletek folyamatos és mérhetetlen pazarlása folyik. Amennyiben a jelenlegi ütemben folytatódik a Földünk energiakészletének és javainak kizsákmányolása az könnyen az emberiség végét is okozhatja rövid időn belül. A profit utáni mérhetetlen hajsza és a korlátozások nélküli luxus élvezete kimeríti a Föld készleteit. Az emberi tevékenység következtében a természeti környezetbe jutott szennyezés a jelenlegi élővilág fennmaradását veszélyezteti.

Kulcsszavak

energia, megújuló energia, nukleáris, ellátásbiztonság

¹ molnar.ferenc@phd.uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0002-0008-0544 | Senior Advisor to the Deputy CEO, MVM Energy Ltd. | vezérigazgató-helyettesi tanácsadó, MVM Energia Zrt.

BEVEZETÉS

Az üvegházhatású gáz kibocsátás vizsgálata

Az energia szót és fogalmat minden ember naponta használja. Megjelenési formájával és használatával életünk szinte minden szegmensében találkozhatunk. A tudományágak mindegyikében jelen van, és mindenben másként nyilvánul meg. A legkézenfekvőbb példaként említhetjük a fizikát, a kémiát, a biológiát, a számvitelt vagy éppen a tudományok energetika ágazatát. Ha megkérdeznénk az energia szó jelentését valószínűleg mindenki másként fogalmazná meg. Olyan sokféleképpen határozza meg a mindennapi életünket az energia, hogy mindenkinek mást jelentene a saját élethelyzetéből kiemelve a jelentőségét. Az energia általánosságban a változásra való képességet, tehát magát az élet alapját jelenti. A fizikában az energia azt a munkavégző képességet jelenti, amelynek segítségével egy rendszer az egyik állapotából a másikba jut. A számvitel az energiát, mint a tevékenység érdekében felhasznált erőforrás pénzben kifejezett értékét a költségek között veszi figyelembe [1]

Az emberiség történelmét alapvetően határozza meg az energia jelenléte. Már az ősember is tudatosan használta a tüzet melegedéséhez, a táplálkozásához, világításhoz és a biztonságának fenntartásához. Végtelennek tűnő folyamatosan bővülő felhasználási területei és formái egyre növekvő energiaigényt jelentenek. A jelenkor embere számára az energia számos megjelenési formájában, életének minden szegmensében meghatározó. A modern társadalmak működésének alapfeltétele az energia használata. A ma élő ember életfeltétele az energia rendelkezésre állása. Villamos energia nélkül az ipari forradalmak korszakalkotó találmányai mit sem érnek. Manapság az emberiség napi szükségleteit kielégítő alapellátás minden formája is a számítógépek által vezérelt villamos berendezésekkel valósul meg. Könnyű belátni, hogy villamos energia hiányában leállna a víz-, gázellátás, de még a csatornarendszerek sem üzemelnének. Nem működnének a szellőző rendszerek. Leállna a közlekedés és éjszaka minden sötétbe borulna. Megszűnne a közbiztonság. Nem lenne fűtési és hűtési lehetősége a lakótelepi lakásoknak. Leállna az ipari és mezőgazdasági termelés. Megállna a közlekedés. Sem ivóvíz sem élelem nem lenne. Nem működnének a kommunikációs és biztonsági rendszerek. Az ország-, és rendvédelem sem tudná ellátni a feladatát. Az energia hiánya nagyon rövid idő leforgása alatt gazdasági és társadalmi katasztrófához vezetne. Az energia közvetett értelemben is az emberi életet, annak biztonságát jelenti.

Az energiaellátás biztonsága azt jelenti, hogy minden fogyasztó, külső veszélyek és korlátozás nélkül hozzáfér a rendeltetésszerű életviteléhez szükséges mennyiségű és fajtájú energiához.

AZ ELLÁTÁSBIZTONSÁG FEJLŐDÉSE

Az ipari forradalmak

Az energia felhasználási szokásainkban illetve a felhasznált energia mennyiségében drasztikus változást az ipari forradalom hozott. A 18. század végére átrendeződött a termelés. A James Watt által 1769-ben kifejlesztett gőzgép először a mezőgazdaságban majd a textiliparban hozott robbanásszerű fejlődést, amely az ipar minden területére kiterjedt. Az egyre növekvő mennyiségű túlermelés szükségszerűen magával hozta a szállítás gépesítését is, így 1807-ben Fulton kifejlesztette az első gőzhajót majd Stephenson 1825-ben az első

gőzmozdonyt. [2] A polgárisodás velejárójaként az emberek életmódjának folyamatos javulásához egyre több energiát kellett a természeti forrásokból átalakítani a felhasználási igényekhez igazítva, mint a gépek hajtása, fűtés, világítás, közlekedés-szállítás. [3]

Az ipar fejlődésének alapja a tudományos élet fejlődése volt. Anglia, Franciaország és Németország vált a tudományos élet központjává. Az elektromágneses indukció 1831. évi felfedezése Michael Faraday nevéhez kötődik. A dinamó működési elvét a magyar Jedlik Ányos dolgozta ki elsőként 1861-ben, azonban tőle függetlenül a német Ernst Werner von Siemens szabadalmaztatta 1866-ban. A dinamók által termelt egyenfeszültséget kezdetben csak világításra használták Edison 1879 végén bekapcsolt izzólámpáinak segítségével. Nikola Tesla a Budapesti tartózkodása alatt 1881-ben rajzolta meg a váltakozó áramú motor működési elvét, amelynek a prototípusát 1883-ban el is készítette.

A Ganz gyár szerepe a villamosenergia ipar kifejlesztésében

Magyarország egyik legnagyobb és világhírű gépipari gyárát, mint vasöntödét 1845. január 24-én alapította Ganz Ábrahám. Ganz gyártási titka volt a kéregöntésű vasúti kerekék és a vasúti keresztvezetők szívcúcsainak világszabadalma. A Ganz-gyár szerepe az 1856-tól ugrásszerűen megnőtt termelés eredményeképpen, már a kiegyezés előtt is világpiacon jelentőséggel bírt. A gyorsan fejlődő vállalathoz Ganz egyre több mérnököt szerződtetett, akik közül Mechwart András szerepe kiemelkedő volt a világszínvonalú gépgyártás megvalósításában. A vasútépítési konjunktúrában a gyár tovább erősödött. Annak köszönhetően, hogy Mechwart kiváló gépészmérnökként kiemelkedő üzleti érzékkel rendelkezett Ganz-gyár forgalma 1875 és 1880 között megduplázódott a munkások létszáma 1885-re az ötszörösére emelkedett. Ebben az időszakban Mechwart András 1878-ban a Párizsi világkiállításon győzött meg arról, hogy az az erősáramú elektrotechnika lesz a jövő sikerágazata. Még ebben az évben létrehozta a vállalat elektrotechnikai osztályát, amelynek vezetésével a fiatal gépészmérnököt, Zipernowsky Károlyt bízta meg. Déri Miksa, Bláthy Ottó Titusz és Zipernowsky Károly mérnökcsoport alkotói együttműködésének eredményeként 1880-ban létrehozták az első dinamót, amely egyen és váltóáram előállítására is alkalmas volt.

1884-ben már az ellátásbiztonság és az üzembiztonság terén is korszakalkotó fejlesztéseket küldtek gyártásba. Ezek közül a legfontosabbak az ön mágnesező többsarkú dinamógép, amely a kapocsfeszültség és az áramerősség szabályozására is képes volt, a változtatható fényerejű izzólámpa, az izzólámpák védőszerkezete, amely tűzveszélyes helyen is biztonságos használatot nyújtott. 1885-ben Bláthy, Déri és Zipernowsky megalkották a zárt vasmagú transzformátort, amely forradalmasította a villamosenergia gazdaságos és biztonságos szállítását és elosztását. A Ganz Rt. kiváló vezetése, mérnöki gárdája, a teljes gyár kiemelkedő műszaki kultúrája, a fejlesztések végeláthatatlan sorozata hosszú évtizedekre a világ élvonalába emelte a magyar villamos gépgyártást és műszaki intelligenciát. [4]

A magyar villamosenergia ipar kezdete

A világ fejlett országai viszonylatában így Magyarországon is a 19. század utolsó évtizedei a villamosenergia ipari méretű felhasználásáról és az iparág robbanásszerű fejlődéséről szóltak. Korszakalkotó fejlesztések valamint a villamosenergia termelés térnyerése volt megfigyelhető. Magyarországon először 1878-ban a Ganz és Társa Vasöntöde és Gépgyár Rt. öntőműhelyében villamos izzólámpák segítségével valósult meg először ipari méretű

villamos világítás. 1882-ben az Edison féle izzólámpák világították meg a Nemzeti Színház színpadát és nézőterét. A Ganz Rt. teljes villamos rendszereket tudott szállítani hazai és külföldi megrendelésre is, főként ideiglenes és néhány esetben már állandó jelleggel telepítve. Az intézmények külső illetve belső világítására először Budapesten került sor. [4]

Biztonsági szempontból kiemelt jelentősége volt még az elsők között, szintén 1882-ben megvalósított Lánchíd, az Alagút, a Mezőhegyesi Ménesbirtok, a szlatinai sóbánya villamos világításának. A villamosenergia felhasználásának erőteljes biztonság és hatékonyság növelő jelentőségére először a bányák üzemeltetői figyeltek fel. A bányászatban a villamosenergia alkalmazása mellett jelentősen visszaesett a robbanások és tüzesetek száma és nagyságrendekkel nőtt a termelékenység. Ugyancsak a munkavégzés biztonságát növelte az 1882-ben a Diósgyőri Magyar Királyi Vas- és Acélgyárban üzembe helyezett 3,3 kW-os, 110 V feszültségű egyenáramú dinamó is. A malomiparban is, ahol szintén tűz és robbanásveszélyes közeggel dolgoznak, rohamosan terjedt a biztonság szolgálatába állított villamosenergia felhasználása. Elsőként Mátészalkán a Szalkai Gyártelep és Mezőgazdasági Rt. malmában a Svédországból vásárolt 2×150 Voltos egyenáramú telepet helyezték üzembe. Pozsonyban a Gottfried Ludwig-féle nagy gőzmalomban és a tulajdonos lakásában 85 db 15 W-os szénszálas izzót szereltek fel 1883-ban, melyeket egy a malom gőzgépe által hajtott 2,2 kW-os 110 V feszültséget adó dinamó táplált. [4]

A Magyar Villamosenergia ipar fejlődése

A villamos energia termelésére és forgalmazására alakult iparvállalatok létrehozását az 1884-es ipartörvény XVII. cikke tette lehetővé. A vízerőművek létesítése viszont a magyar 1885-ös víztörvények és az 1884-es magyar villamosítási jog alapján történt. A bányák és kohók erőművei pedig az 1854-es bányatörvénnyel egyetemben épültek. Az első villamos művek azt jelentették, hogy egy-egy ipari üzem vagy malom kiszolgálására létesített dinamó termelési többletből, világítási célra a környező lakótelepek vagy települések is részesültek. [5] Ezek a villamos erőműtelepek egyéni kezdeményezés, vagy az ipari üzemek igénye alapján jöttek létre. A többlet termelés villamos energiáját környék lakosságának értékesítették, növelve ezzel az üzemük gazdaságosságát. Az ellátásbiztonság persze meglehetősen sérülékeny volt a különböző területeket ellátó erőtelepek együttműködése nélkül, így gyakoriak voltak az áramkimaradások.

Magyarországon 1884-ben, Temesvárott létesült az első általános célú villamos mű, amelyet csak két évvel előzött meg a New Yorki. [6] Ez az Európai viszonylatban is elsőnek számító utcai közvilágítást jelentett. Ezt a temesvári egyenáramú rendszert később Ganz gyártmányú kétfázisú 2000/100 V feszültségű váltakozó áramú transzformátoros rendszerrel váltották fel, amikor is 3000 kVA-es turbógenerátort helyeztek üzembe. Temesvár volt Európa első közvilágítással ellátott városa. [7] A villamos energia gazdaságos szállítását és szabályozható feszültségű rendszerek kialakíthatóságát a Déri Miksa, Bláthy Ottó Titusz és Zipernowsky Károly által 1885-ben feltalált transzformátor tette lehetővé. Még ebben az évben a Magyar Országos Kiállítás világítását az új rendszer biztosította. Az új technológiával épült első nagy erőművet a Ganz gyár Rómába szállította. [8]

A Magyar Villamosenergia ipar születése 1888-ra datálható, amikor a Párizsival egy időben az első közcélú villamos mű létesült. [6] Mátészalkán a Szalkai Gyártelepről ellátva két utcán át a vezeték tartó faoszlopokra néhány közvilágítási lámpát is elhelyeztek, és néhány házat is elláttak villamos árammal. Ez volt Magyarország mai területén az első

közcélú áramszolgáltatás. Később, 1911-ben új gépház épült 330 V feszültségű 45 kW-os egyenáramú dinamóval, egy 7 kW-os pótgép csoporttal és akkumulátor teleppel. [4] A közcélú villamos művek már elsősorban villamos energia szolgáltatási céllal létesültek lakossági és ipari fogyasztók ellátására. Az ellátás biztonsága nem volt elsődleges szempont. A dinamókat patakok vizével vagy gőzgéppel hajtották. 1889-ben a Hernádmenti Bánya és Vasgyár Korompán az első vízi erőművét egy egyenáramú egy 22 kW-os dinamóval létesítette. A létesítményt 1896-ban 240 kW teljesítményűre bővítették az újonnan telepített háromfázisú generátorokkal. Innen látták el villamosenergiával az alsószalánki bányüzemet is. Rohamos ütemben terjedt az ipari üzemek és kis körzeteik villamosítása. A kiválasztott primer energiaforrások helyszínenként változtak. 1891-től Hajdúböszörményben két darab nyersolajmotor hajtású, 42 Hz frekvenciájú, 6 kV-os, 200 kVA teljesítményű generátor biztosította a város ellátását. [9]

A temérdek ipari kiserőmű létesítések folyamatában fordulópontot Budapest közcélú villamosítása hozott. 1893-ban a Magyar Villamossági Rt. és a Budapesti Általános Villamossági Rt., Magyarország két legnagyobb villamos telepét helyezte üzembe Budapesten. A Ganz gyár Európa számos országába nagyon sok egy és háromfázisú erőmű telepet szállított. A budapesti nagy ellátó rendszerek sikere még nagyobb lendületet adott az ország villamosításának. 1895-ben a Magyar Villamossági Rt. 1237 fogyasztót látott el, míg a Budapesti Általános Villamossági Rt.-től 1108 felhasználó vásárolta a villamos energiát. 1 kWh villamos energia árát egy átlagos munkás 5 óra béréből tudta kifizetni. [10] 1900-ig országshoz képest csaknem 40 villamos erőmű telep létesült. A szigetüzemben működő erőművek egységteljesítménye ritkán haladta meg az 1 MW beépített teljesítményt. A legelterjedtebb primer energiaforrás a folyóvíz és a kőszén volt. A nagyobb városok és ipari üzemek saját villamos művet üzemeltettek. Az energiaellátás minősége, üzem-, és ellátásbiztonsága ellátási körzetenként nagyon eltérő volt. Erőművenként eltérőek voltak a villamosenergia paraméterei is. A különböző átalakító technológiák egyen vagy váltóáramú, egy és több fázisú valamint különböző feszültségű rendszereket eredményeztek. Éppen ezért az esetleges kooperációnak műszaki akadályai is voltak [6]

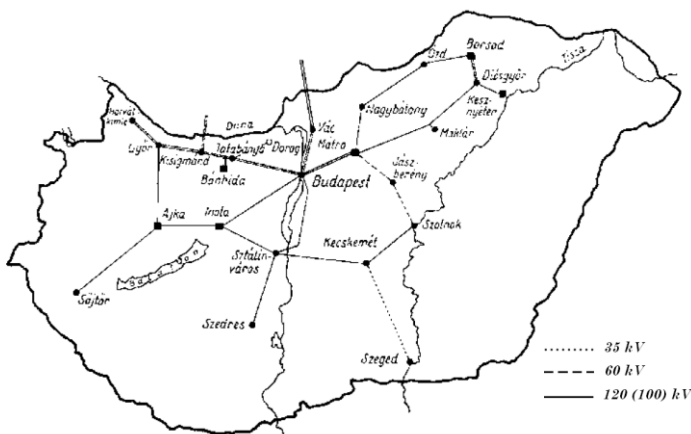
1914-ben a Magyar Villamossági Részvénytársulat és a Budapesti Általános Villamossági Részvénytársaság fúziójából megalakult a Budapest Székesfőváros Elektromos Művei. Az országos léptékű folyamatosan erősödő fejlődést az első világháború törte meg. 1919-től az 1920-as évek közepéig kellett várni, amíg a fogyasztók száma ismét jelentős növekedésnek indult. 1920-ban 20 ezer lakóépület volt Budapesten és ennek alig több mint a felében, mintegy 58 százalékban volt csak villanyvilágítás. [11] A villamosenergia-szolgáltatás az 1930-as évekre önálló iparágga nőtte ki magát. A váltakozó feszültség és a transzformátorok használata lehetővé tette az egységteljesítmények valamint az ellátási körzetek növelését. Lehetővé vált a hálózati feszültség szintek tipizálása is. A budapesti fogyasztókat szinte kizárólag a 138 MW beépített teljesítményű Kelenföldi Erőmű látta el. A villamos hálózatok 30 kV, 60 kV és 100 kV feszültség szinten üzemeltek. [12] A tipikus blokk méretet a Kelenföldi Erőmű korszerű 30 MW-os blokkjai jelentették. A villamosított települések száma 1935-ben 999, 1945-ben pedig 1255 volt. [6] 1934 októberében megszületett az első villamosenergia törvény, amely egységes energiagazdálkodási szempontokat fogalmazott meg a hálózatépítésben, szem előtt tartva a fogyasztók érdekeinek védelmét. Együtt járó hálózatokat és erre dolgozó erőműveket csak olyan irányító központból lehet

vezetni, amely egyidejűleg rendelkezik a teljes rendszer pillanatnyi adataival. 1935-ben létrejött az első irányító központ, az Elektromos Művek. A folyamatos fogyasztói igénynövekedést csak új nagyerőművek építésével lehetett kiszolgálni, ezért az 1930-as évek végére megépült a Mátravidéki Erőmű is. [13] A szabályozások kiterjedtek az üzem-, és munkabiztonságra is. A harmincas években készült el az első műszaki biztonsági szabályzat is. A villamos művek érdekvédelmét a Magyar Villamos Művek Országos Szövetsége látta el. [6] Budapest ellátásbiztonságának javítása érdekében bővíteni kellett a Kelenföldi Erőmű elosztó hálózatát. A kiváló mérnöki tudás eredményeként 1940-1943. között a Duna folyó alatt megépült az első kábelalagút. A II. világháború bombázásai a Kelenföldi Erőművet sem kerülték el. 1944-ben csaknem egész Budapest áramellátás nélkül maradt. [11]

A villamosenergia-rendszer egységesítése

1945-ben a villamosenergia-fogyasztás mélypontra került. A háború következtében megrongálódott erőművek és villamos hálózatok helyreállítása viszonylag gyorsan megtörtént. Ennek érdekében a 20 MW-nál nagyobb teljesítményű közcélú erőművek állami tulajdonba kerültek. A szénbányákat helyre állítva ismét megindult a termelés. (mvm.hu, 2019) A fővárosi elosztó hálózat több mint 90%-a megrongálódott. Az újjáépítésig és a szénellátás megindulásáig szükségintézkedéseket, azaz fogyasztói korlátozásokat vezetett be az Elektromos Művek. A fejlődés ütemét jól példázza, hogy a Főváros fogyasztása 1947-ben már meghaladta az 1943-as csúcspontot. [11]

A II. világháborút követően a növekvő villamosenergia-igénynek kielégítése más európai országokhoz hasonlóan szükségessé tette az egységes villamosenergia-rendszer létrehozását. Ez Magyarországon az 1948-ban végrehajtott teljes körű államosítással, az Állami Villamossági Rt. létrehozásával kezdődött. 1949-ben alakult meg a nagy és középerőművek központi irányító szerve, az Erőművek Ipari Központja, majd 1951-ben a hat, ma is működő regionális áramszolgáltató, 1954-ben létrejött az Erőmű Tröszt. A magyar villamosenergia-rendszer (VER) ténylegesen öt erőmű, 1949-ben elkezdődött 120 kV-os, 60 kV-os és 35 kV-os távvezetéseken megvalósult kooperációjával született meg. A korábbi szigetüzemben működő rendszereket egységesített műszaki jellemzőkkel integrálták az országos rendszerbe.



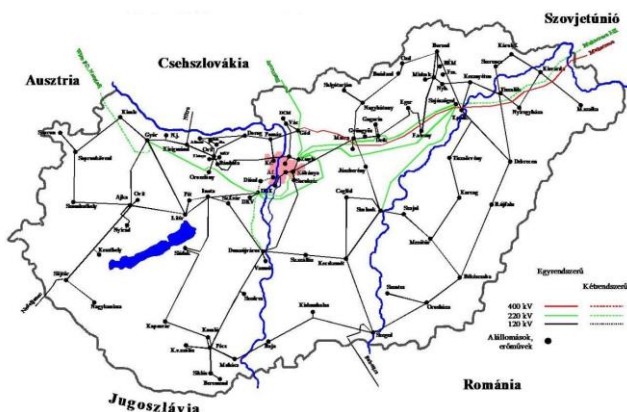
1. ábra A magyar villamosenergia-rendszer hálózata az 1950-es években [14]

Ennek üzemirányítására jött létre 1949-ben az Országos Villamos Teherelosztó (OVT). [6] Az OVT főbb feladatai a teljesítmény igények felmérése, az üzemzavarok miatt kieső teljesítmény számítása, erőművi menetrendek készítése, illetve az üzem előkészítése és az üzemviteli értékelés voltak.



2. ábra Az Országos Villamos Teherelosztó 1952-ben [15]

Az 1950-es évek az energiaellátás biztonsága szempontjából meglehetősen ellentmondásosnak bizonyultak. Az erőltetett ütemű szocialista iparosítás tervutasításos rendszerében a növekvő villamosenergia-igények kielégítése gyakori nehézségekbe ütközött. Az erőművi kapacitások létesítése nem tudta követni az ipari energia igények növekedési ütemét. Súlyosbította a helyzetet, hogy politikai okokból a jól képzett, tapasztalt szakember gárda lecserelésre került. Mindezek együtt gyakori üzemzavarokhoz vezettek. A 50-es évek második felétől a hazai nagyerőművek létesítése valamint a Csehszlovákiával és Jugoszláviával létesített kooperációs vezetékeken vételezett import energia segítségével jelentősen javult az ellátásbiztonság. A 60-as évektől az igénybe vehető teljesítmény értékeket is szabályozták. Az automatikus terheléskorlátozásnak is betudhatóan a magyar villamosenergia rendszer szakadására sohasem kerül sor. Az éves fogyasztói korlátozás 0,2 ezrelék alatt maradt. [6]

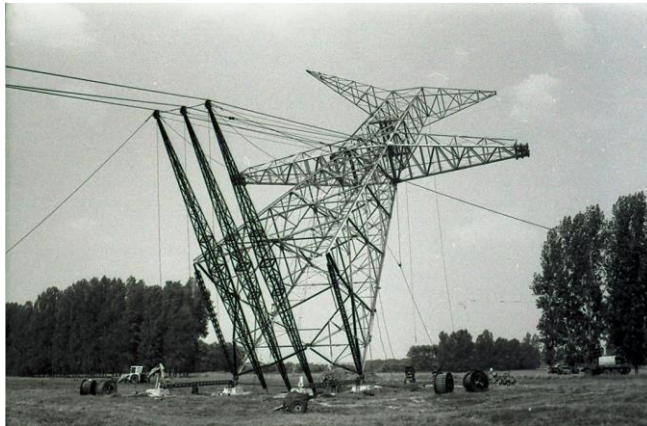


3. ábra A magyar villamosenergia-rendszer hálózata az 1960-es években [16]

1963-ban a francia villamos művek szervezetének mintájára létrejött a Magyar Villamos Művek Tröszt (MVMT), amely átvette az Erőmű Tröszt vállalatait, valamint a hat regionális elosztó vállalatot és az alaphálózatot üzemeltető társaságot is. Az MVMT feladata a teljes magyar villamosenergia-rendszer műszaki-gazdasági irányítása volt. A villamos energia törvény az ellátás biztonsága érdekében a termelési tervek, export-import mennyiségek tekintetében a végső döntést az illetékes miniszter hatáskörében tartotta. A rendszerváltásig tartó további időszakot is az igények gyors növekedése jellemezte. Ezt egyrészt újabb, egyre nagyobb egységteljesítményű erőművek (Oroszlány, Bánhida, Visonta, Százhalombatta, Tiszaújváros) létesítésével, illetve – az elsősorban a Szovjetunió villamos energia rendszeréhez kapcsolódó – nemzetközi összeköttetések fejlesztésével fedezték. 1962-ben 220 kV feszültség szinten indult meg a kooperáció a Szovjetunióval. [6]

A kezdetben csak hazai barnaszénre, majd a Gyöngyösi Hőerőműben külfejtésű lignitre alapozott villamosenergia-termelést a Dunamenti és Tiszai Hőerőművek esetén a Szovjetunióból csővezetéken keresztül érkező kőolajat feldolgozó helyi olajfinomítók maradékát is hasznosító szénhidrogén bázisú erőmű létesítés követte. 1962-ben alakult meg a KGST-országok Villamosenergia Rendszereinek Egyesülése és ennek központi teherelosztója a CDU Prágában. 1968-ban a magyar és az UCPTÉ együttműködéshez tartozó osztrák energiarendszer között is létrejött az összeköttetés. A két rendszer egymástól időnként eltérő frekvenciái között egy egyenáramú kuplung teremtett kapcsolatot.

A szovjet-magyar együttműködés 1967-ben 400 kV-os távvezetékkel, 1978-ban pedig elsőként Európában a 750 kV-os távvezetékkel bővült.



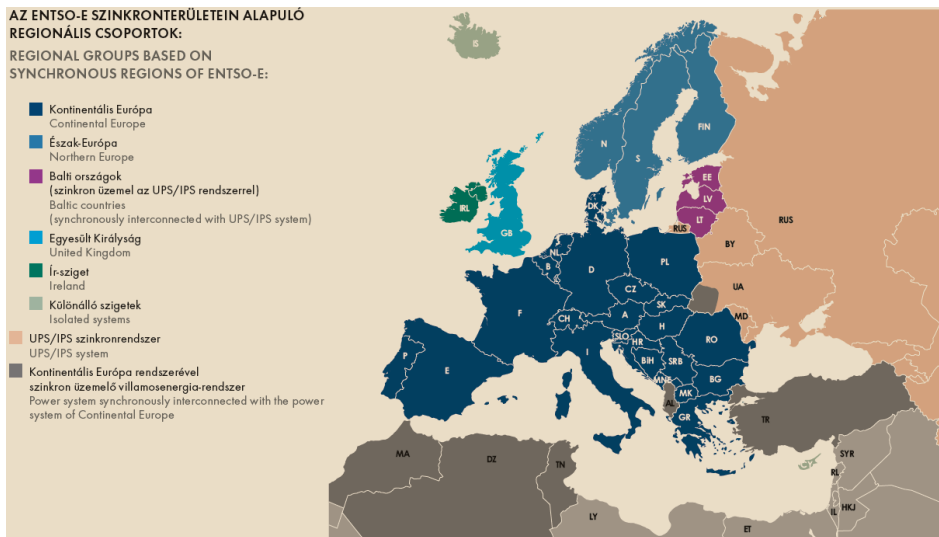
4. ábra 750 kV-os távvezetési oszlop állítása 1978-ban [17]

Az atomenergia hazai alkalmazására és a Paksi Atomerőmű szovjet gyártmányú 440 MW-os blokkokkal történő létesítésére 1966-ban jött létre nemzetközi megállapodás. A bőséges szénhidrogén kínálat miatt az 1970-ben megkezdett beruházást 1971-1974. közötti időszakra leállították. Az erőműépítés csak a kormány 1976. júniusi határozata alapján, nagyszámú hazai és szovjet energetikai szakember részvételével 1977-ben folytatódott. Az egyes blokkok 1982-1987. között léptek üzembe.

1993-ban befejeződött az integrált bányászati-erőművi vertikumban gazdaságosan működtethető bányák átvétele, az erőművi társaságokba történő integrálása. Az 1994-ben elfogadott új Villamos Energia Törvény az MVM Rt. a kizárólagos vásárlói feladatot ellátó

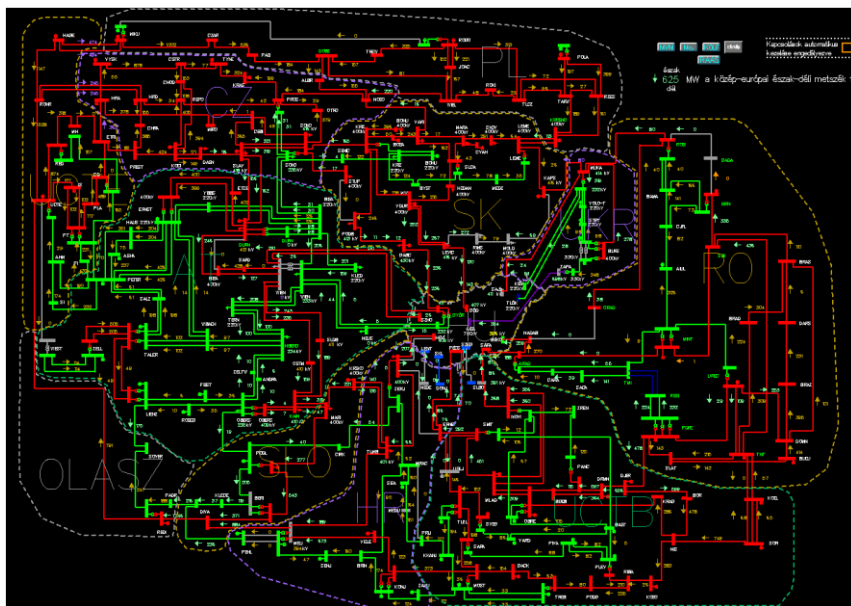
szállító engedélyt kapta meg. Ez alapján kiemelten hangsúlyozott feladata az ellátásbiztonság garantálása, ennek érdekében az együttműködő rendszer üzemirányítása, a nagykereskedelmi feladatok ellátása, az átviteli hálózat fejlesztése, az ellátásbiztonság érdekében szükséges új erőművi kapacitások lekötése volt.

A tulajdonosi struktúrában, a társaságok közötti kereskedelmi kapcsolatokban lényeges változást eredményezett az 1995 végén végrehajtott privatizáció. A 6 áramszolgáltató eladásra került és a nagy erőművek szinte teljes egészében. Ez együtt járt a kiszolgáló tevékenységek kiszervezésével és jelentős létszám leépítésekkel. A 90-es években kidolgozott új erőmű építési koncepció szerint a villamosenergia-rendszernek elsősorban korszerű, rugalmas blokkokra volt szüksége. Ennek szellemében épültek meg a Dunamenti Erőműben és a Budapesti Erőmű kelenföldi telephelyén a kombinált ciklusú gázturbinás blokkok. Dunamenti Erőműbe telepített 2 db dízel gépcsoport alkalmassá teszi az erőművet a black-start funkcióra is, azaz teljes feszültségmentes állapot esetén a villamosenergia rendszer újra élesztésére. Az MVM Rt. a 90-es években nagyszabású hálózatfejlesztési programot indított el, amely lehetővé tette, hogy az átviteli hálózat a liberalizált villamosenergia-piac körülményei között is betöltse feladatát. (mvm.hu, 2019) Ez többek között az új országos belső elszámolási mérési rendszer kiépítését valamint teljes alállomási primer és szekunder rendszer korszerűsítéseket jelentett. Új alállomások, távvezetékek építésére valamint létesítmény bővítésekre került sor. A villamosenergia rendszer stabilitását így az ellátásbiztonságot jelentősen javította, hogy közel 10 éven át tartó felkészülési folyamat eredményeként 2001-ben teljes jogú tagként csatlakoztunk az UCTE Nyugat Európai villamosenergia rendszerhez.



5. ábra Az Európai szinkron területek jelenleg [18]

A következő ábra jól szemlélteti, hogy az energiaellátás biztonságát megvalósító nemzetközi együttműködő hálózat régióinak kialakítása és folyamatos biztonságos üzemeltetése nagyon magas szakmai színvonalat és zökkenőmentes együttműködést követel meg minden résztvevő országtól.



6. ábra Az együttműködő régió hálózati séma [19]

MAGYARORSZÁG ÚJ ENERGIA STRATÉGIA KONCEPCIÓJA

Az évtized elején hozott döntések alapján megtörtént a Paksi Atomerőmű eredetileg 440 MW névleges teljesítményű blokkjainak teljesítmény növelése 500 MW-ra. Folyamatban van az üzemidő hosszabbítás, amellyel az erőmű működési időtartama további 20 évvel növekszik, így a blokkok leállítására 2032-2037. között fog sor kerülni. A jelen évtized legnagyobb feladata a megújuló villamosenergia-termelés részarányának az Európai Unió által elvárt szintre történő növelése és a nukleáris termelő kapacitás szinten tartásához szükséges Paks2 erőmű építés elindítása.

2018. októberben egy a Párizsi megállapodással koherens Nemzeti Energia és Klímatervet [20] fogadott el az országgyűlés. 2000. január hónapban a Kormány elfogadta az új energia stratégia koncepcióját. A kormány a villamos energia ágazat fejlesztésében a 3D elvet irányozta elő. A 3D összetevői a dekarbonizáció, decentralizáció, digitalizáció. Ezek kibontva a villamos energia szektor karbon mentesítését, a háztartási és ipari méretű megújuló termelés térnyerését valamint a digitális technológiák elterjesztését jelentik.

Az Európai Unió szakmai bizottságai által megfogalmazott célértékek az 1990-es év kibocsátásához viszonyítva uniós szinten 2030-ig 40% és 2050-ig 80% mértékű emisszió csökkentési előirányzatot tartalmaznak. A 2018-ban megszületett második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia legalább 52% és legfeljebb 85% mértékű hazai csökkentést tartalmaz 2030-ra az 1990. évi emissziós értékekhez képest. Az Unió előírás szerinti 40%-os csökkentés számszerűsítve azt jelenti, hogy 2030-ban hazánk legfeljebb évi 56,19 millió tonna eq széndioxidot bocsáthat ki. 2017-ben a hazai emisszió mennyisége 63,79 millió tonna eq széndioxid volt. [21] Az uniós tagság tekintetében azt is ki kell emelni, hogy a szuverenitással összefüggő szabályozási kérdéseket is felvet [22].

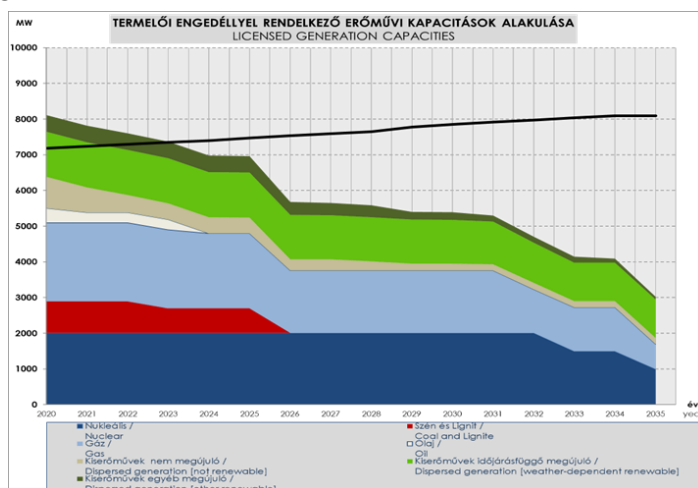
A dekarbonizáció módja a megújuló energiaforrások kiaknázása is. Magyarország 2030-ra 20%-os megújuló arány vállalást tett a teljes bruttó hazai felhasználásra vetítve. A

villamos energiatermelés területén a 2018. évi 700 MW-nyi napenergia termelő kapacitás mértékét a szaktálca 2030-ra mintegy 6000 MW beépített naperőmű teljesítőképességre kívánja bővíteni. Ezen belül a lakossági termelés arányát több, mint 1500 MW-ra prognosztizálta. Ilyen mértékű decentralizáltan termelő megújuló bővítés a villamos hálózatok fejlesztését is szükségszerűen magával hozza.

A hazai energiapolitikai célok megvalósításához a nukleáris energia felhasználása nélkülözhetetlen. A hazai energiatermelő szerkezetben a Paksi Atomerőmű messze a legolcsóbban és tisztán állítja elő a villamos energiát. Az ellátásbiztonságot a több, mint 90% -os éves teljesítmény kihasználási tényezője, a folyamatosan képzett magasan kvalifikált szakember gárdája valamint a 2 évre elegendő fűtőelem tartaléka garantálja. A fűtőelem előállítási lánc költsége a megtermelt nukleáris alapú villamos energia előállítás ráfordítás

15%-a. Ezzel a hazai energiahatékonysági célkitűzéseket is maximálisan kielégíti valamint a fűtőanyag esetleges árváltozása kevés hatással van az előállított energia árára. Az atomerőművek engedélyeztetési és létesítési folyamata meglehetősen hosszú, ezért az életciklusa vége felé közeledő jelenlegi kapacitás kiváltását a Paks 2 erőmű megépítésével mielőbb meg kell oldani. [23] A fotovoltaiikus naperőművek esetén csak 15 %, és a szél-erőművek esetén ez 25 % körüli teljesítmény kihasználási tényezővel számolhatunk. A megújuló források bővülésével arányosan, szabályozási tartalékok létesítésével a hálózat szabályozásáról is gondoskodni kell a rendszerstabilitás érdekében.

Az energiabiztonság dimenzió kapcsán el kell mondani, hogy egy ország gazdaságának, társadalmi stabilitásának és jóléti intézkedéseinek alapja a megbízhatóan rendelkezésre álló, megfizethető energia. Jelenleg a hazai fogyasztás több mint 30%-a importból származik. [24] Az erőmű parkunk beépített kapacitásának a fele tíz éven belül a kiöregedés miatt le fog állni. Ez az összes öreg szenes erőművi blokkot jelenti hozzá véve a Mátrai Erőmű egy újabb szenes blokkját is. Leállításra került Dunamenti II. és a Tisza II. létesítmény is. Számszerűsítve ez azt jelenti, hogy 2020 - ig 3300 MW és 2025 - ig pedig további csaknem 700 MW erőművi kapacitás vonul ki a termelésből. A nagyerőművi blokkok mellett a kapcsolatosan termelő gázmotoros erőművek 610 MW beépített kapacitása 2020 - ra 210 MW - ra fogyatkozott és 2025 - re ezek is leállnak majd. Tehát erőműveket kell építeni az ellátásbiztonság fenntartása illetve fokozása érdekében!



7. ábra A hazai beépített megmaradó erőművi teljesítmények és a csúcsterhelés várható trendje 2035-ig [25]

Azt senki sem vitatja, hogy az új létesítéseknek lehetőleg karbon semlegesnek kell lennie. Vannak, akik azt hangoztatják, hogy a Paks 2 beruházás helyett is naperóműveket kellene építeni. Járjuk körbe ezt az állítást tényszerűen.

Az elemzéshez vegyük alapul a magyarországi tiszta energiák fővárosában Pakson egymás közelében üzemelő két nagyerőművet. Az MVM Paks Atomerőmű 2019-ben, 2013 MW beépített teljesítménnyel, a Paks Naperőmű 20,68 MWp telepített napelem kapacitással és 17,2 MW inverter kapacitással állított elő villamos energiát. 2019-ben az atomerőmű alaperőműként 92,36%, míg a naperőmű 15% teljesítménykihasználási tényezővel üzemelt. Ez már önmagában is azt jelenti, hogy az atomerőmű minden MW-nyi beépített teljesítményéből, több mint hatszor annyi villamos energiát nyertünk egy év alatt, mint a naperőmű egy MW-nyi telepített kapacitásából. Tehát számszakilag a Pakson üzemelő atomerőmű által megtermelt energia mennyiséget 12395 MWp összteljesítményű, Paks város környékére telepített fotovoltaikus panel tudta volna előállítani 2019-ben. Ez a napelem mennyiség csaknem 600-szorosa a Paks Naperőműben jelenleg termelő panelek mennyiségének. A Paks Naperőmű 50 hektár területet vesz igénybe. Tehát a kiváltáshoz szükséges napelem mennyiséget a jelenlegi méret 600-szorosán, azaz 30 000 hektár területen lehetne elhelyezni. Az atomerőmű teljes területe, beleértve a kiszolgáló létesítményeket és az 5-6 blokkok fejlesztésre kijelölt helyét is mindössze 460 hektár. A naperőmű létesítéséhez sík, árnyékhatás-mentes, ár- és belvízmentes, gyenge termőképességű, jól megközelíthető terület szükséges, közeli, stabil hálózati csatlakozási csomóponttal. A kifejezetten stabil hálózati csatlakozási lehetőség azért szükséges, mert a napelemek az időjárásból tehát a napsugárzás intenzitásától függően termelnek. Ez az előzőekben megvizsgált, meglehetősen hektikus termelési görbét eredményez, amely elsősorban rendszerszintű problémákat okoz mind a rendszer kiszabályozásában, mind a hazai és a nemzetközi kereskedelmi menetredek tartásában. A probléma feloldása jelentős kiegyenlítési többlet igényt generál, ezért a kiegyenlítésre használt szabályozási tartalékok a korábbinál bővebb teret kell, hogy kapjanak. Ezek egyik eleme lehet többek között a szivattyús energia-tározós erőmű technológia. Az időjárásfüggő erőművek által betáplált teljesítmény hektikusan változó értéke a hálózati csomópontokban az ellátás minőségi jellemzőire is hatást gyakorol, mint például a feszültség értékének előre nem látható változásai. A hálózatfejlesztési módszertan csak a szabványos határértékek tartományából kieső állandósult állapotú feszültségeket kezel. A feszültségeknek az időjárásfüggő termeléssel összefüggő gyors változásait a módszertan nem tudja előre jelezni, ezért azok – mint ellátás-minőségi jellemzők – kezelése nem része a rendszerszintű fejlesztés tervezési munkának.

A 30 000 hektár, tehát fél Balaton felszín méretű, napelemek telepítésére alkalmas terület és a kitáplálható villamos teljesítmény fogadására alkalmas hálózat kialakítása valamint finanszírozási forrásigénye meglehetősen nagy kihívást jelentene a beruházó részére. Azonban itt még nem állhat meg az összevetés ugyanis az alaperőmű a nap 24 órájában, folyamatosan és egyenletesen, névleges kapacitása közelében termel. Egy ilyen gigantikus méretű naperőmű a nap sugárzás függvényében időszakonként a fogyasztói igények szerinti menetrend többszörösét, máskor a töredékét állítaná elő, azonban a vizsgált éves időszak legnagyobb részében a napsugárzás hiányában semmit sem termel. A vizsgált 2019. év hazai legnagyobb csúcsterhelése a 2019. december 5-én mért 7105 MW volt. Látható, hogy a fogyasztói igények és a termelés viszonylatában értelmezett, időszakonkénti jelentős többlet

energiát raktározni a hiányzót pedig pótolni kellene. A 12 395 MWp összteljesítményű beépített napelem mellé már extrém méretű, több ezer MWh energiatároló kapacitást is szükséges lenne telepíteni. Nem hagyható figyelmen kívül a különböző létesítmények eltérő élettartama sem. Az MVM Paksi Atomerőmű 50 éves üzemideje alatt a 25 évre tervezett naperőmű potenciált kétszer kellene megépíteni. Ezen felül további műszaki feladat lenne a hálózati topológiák átalakítása a decentralizált betáplálási pontokhoz alkalmazkodva, amely a hálózat bővítésén túl magával hozná a rendszerszintű villamos védelmi és automatika rendszerek teljes megreformálását is. Végül, de nem utolsó sorban nem hagyható figyelmen kívül az együtt járó rendszer villamos inerciájának és a hálózat feszültségszabályozásához szükséges meddő teljesítmény-gazdálkodásának kérdésköre sem, amelyek teljesülése egyelőre csak a forgógépes termelőkhoz köthető.

A naperőművek nem rendelkeznek azzal az inerciával, amit az atomerőmű turbina-generátor forgógépcsoport biztosít. Közérthetően ez annyit jelent, hogy például a Mátrai erőmű 18MW beépített teljesítményű naperőművéről nem lehet elindítani a szenes erőmű ennél jóval kisebb teljesítményű tápszivattyú motorját. Könnyelműség a hiányzó kapacitások pótlása okán csak az importra számítani, mert az Európai nagy termelő kapacitások kb. 40%-a szintén a kiöregedő erőművek sorsára fog jutni 10 éven belül, amely a remanens háttérteljesítmény csökkenésével éppen a terjedő megújulók által okozott hálózati instabilitást fogja erősíteni egész Európában. A jelenleg többlet energiát termelő országok egy része is kapacitáshiányos lesz, tehát importra fog szorulni.

A környezetvédők egy csoportjának érvelése a nukleáris bővítéssel szemben, hogy az épületek hőszigetelésével annyi energiát lehetne megtakarítani, amennyit a Paks 2 erőmű termelni fog, ezért inkább a hőszigeteléseket kellene preferálni. Az épületek fűtése jellemzően földgázzal történik, ezért az épületek hőszigetelésével csak a földgázt felhasználás egy részét tudjuk megtakarítani. Az atomerőmű villamos energiát állít elő, amelyre folyamatosan növekvő fogyasztói igény van. A jövőben várható épület automatizálási megoldások és az elektromos közlekedési eszközök terjedése a villamos energia igényt fogja növelni. Az elektromos járművek töltése jellemzően éjszaka fog megtörténni, amikor a naperőművek nem termelnek így a karbon kibocsátás mentes atomenergia szerepe ebben az esetben is felértékelődik.

Az időjárás függő napenergia felhasználás nem tudja kiváltani az alaperőművi feladatokat ellátó atomerőműveket, azonban egymás mellett üzemelve biztosíthatják a csökkentett karbon kibocsátású gazdaság villamos energiaellátását.



8. ábra A Paksi Atomerőmű és a 20,6 MW-os naperőmű Forrás: saját fotó

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Borzán, A., Szekeres B. (2017): A hazai és a román környezeti költséggazdálkodás fontosabb jellemzőinek vizsgálata. Számviteli tanácsadó, IX. évf. 9. sz. pp. 2-9
- [2] Tudomány és Technika (test@t-es-t.hu) <http://www.t-es-t.hu/termtud/atom/energia.htm>
- [3] Gács, I. (2012): Villamosenergia-termelés gazdasági értékelése p.5.
- [4] Antal, I., dr. Gazda, I., Bodorné Sipos, Á., Láng, V.,(2013): A magyar villamosenergia-ipar kialakulása 1878–1895, p. 44
- [5] Kerényi, A. Ö. (2006): A Magyar Villamosenergia ipar története 1888-2005. p. 19
- [6] Magyar Villamos Művek, (2019): <http://mvm.hu/bemutakozas/tortenetunk/>
- [7] Horváth T. (2000): Villamos utcai világítás Temesváron – először a világon. Elektrotechnika 93 No. 3. p. 103.
- [8] Múlt kor, (2010) https://mult-kor.hu/20100503_magyar_feltalok_erdeme_a_transzformator
- [9] Keller F. (1963): A villamosgép és kábelgyár 50 éve (1913–1963). Bp. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. p. 54.
- [10] Pásztor M. (1929): A közvilágítás alakulása Budapesten. Bp. Statisztikai Hivatal. 190 p., [33] t. (Statisztikai Közlemények 60/1.)
- [11] Sipos, A. (2013): 120 éves az ELMŰ, <https://24.hu/fn/uzleti-tippek/2013/12/09/120-eves-az-elmu/>
- [12] Tihanyi, Z. (2016): Az egységes Európai villamosenergia-rendszerről, endszerirányítói szemmel 2016.05.05 ESZK előadás, 5. dia
- [13] Tihanyi, Z. (2016): Az egységes Európai villamosenergia-rendszerről, endszerirányítói szemmel 2016.05.05 ESZK előadás, 4. dia
- [14] Tihanyi, Z. (2016): Az egységes Európai villamosenergia-rendszerről, endszerirányítói szemmel 2016.05.05 ESZK előadás, 7. dia
- [15] Tihanyi, Z. (2016): Az egységes Európai villamosenergia-rendszerről, endszerirányítói szemmel 2016.05.05 ESZK előadás, 8. dia
- [16] Tihanyi, Z. (2016): Az egységes Európai villamosenergia-rendszerről, endszerirányítói szemmel 2016.05.05 ESZK előadás, 9. dia
- [17] Tihanyi, Z. (2016): Az egységes Európai villamosenergia-rendszerről, endszerirányítói szemmel 2016.05.05 ESZK előadás, 10. dia
- [18] Tihanyi, Z. (2016): Az egységes Európai villamosenergia-rendszerről, endszerirányítói szemmel 2016.05.05 ESZK előadás, 19. dia
- [19] Tihanyi, Z. (2016): Az egységes Európai villamosenergia-rendszerről, endszerirányítói szemmel 2016.05.05 ESZK előadás, 23. dia
- [20] Innovációs és Technológiai Minisztérium (2020), Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve (NEKT, 2020) p. 21
- [21] Innovációs és Technológiai Minisztérium (2020), Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve (NEKT, 2020) p. 22
- [22] Deutsch, N. – Pintér, É. – Pintér, T. (2012): The Effects of Former Regulated Sectors in the European Union: The Case of Power and Financial Industries. In: Andrassy, Gy. – Jyrki, K. – Nagy, N. (ed.) European Peripheries. Pécs, Publikon Kiadó, . 59-75. pp.
- [23] Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, Klíma- és Energiaügyért Felelős Államtitkárság (2012); Nemzeti Energiastratégia-2030; p.76

- [24] Innovációs és Technológiai Minisztérium (2020), Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve (NEKT, 2020) p. 171
- [25] A MAGYAR VILLAMOSENERGIA-RENDSZER ADATAI 2019. p. 26. MAVIR (2020.).

NINKOV Ivona¹ – CVETITYANIN Livia²

Abstract

Domestic violence has been present since time immemorial. States usually fight against it through legal means by ratifying various international conventions and through national laws. Nowadays, the newly established countries of the former Yugoslavia, which were for more than seventy years part of one state with a single legal regulation, have their own Laws on protection domestic violence which include specific properties of nations, their ethics and cultural norms. The aim of this paper is to give the overview and comparison of the Law on protection against domestic violence in the countries of former Yugoslavia. Advantages and disadvantages of each of the laws is considered. In the research descriptive and comparative methods are applied. It is concluded that the efficiency of Laws are partly satisfactory but further effort on solving the problem is necessary. Adequate legal measures are suggested to be introduced to strengthen the position of the victims of domestic violence, eliminate the fear of condemnation and ensure the socialization of the victims.

Keywords

domestic violence, legal measures in domestic violence, law in protection domestic violence, international law, countries of the former Yugoslavia

Absztrakt

A családon belüli erőszak időtlen idők óta jelen van. Az államok általában jogi eszközökkel, különféle nemzetközi egyezmények ratifikálásával és nemzeti törvényekkel küzdenek ellene. Napjainkban a volt Jugoszlávia újonnan alapított országai, amelyek több mint hetven éve egyetlen jogi szabályozással egy állam részei voltak, saját törvényekkel rendelkeznek a családon belüli erőszak védelméről, amelyek magukban foglalják a nemzetek sajátos tulajdonságait, etikai és kulturális normáit. A cikk célja, hogy áttekintést és összehasonlítást adjon a volt Jugoszlávia országaiban a családon belüli erőszak elleni védelemről szóló törvényről. Az egyes törvények előnyeit és hátrányait mérleljük. A kutatásban leíró és összehasonlító módszereket alkalmaznak. Megállapítható, hogy a törvények hatékonysága részben kielégítő, de további erőfeszítésekre van szükség a probléma megoldására. Megfelelő jogi intézkedések bevezetését javasolják a családon belüli erőszak áldozatainak helyzetének erősítése, az elítéléstől való félelem megszüntetése és az áldozatok szocializációjának biztosítása érdekében.

Kulcsszavak

családon belüli erőszak, jogi intézkedések a családon belüli erőszak területén, törvény a családon belüli erőszak védelmében, nemzetközi jog, a volt Jugoszlávia országai

¹ ivonakakas@yahoo.com | ORCID: 0000-0002-0116-2453 | PhD student, Óbuda University Doctoral School for Safety and Security Sciences | doktorandusz, Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola

² cpinter.livia@uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0002-1061-4685 | Prof. Emeritus, Óbuda University | Prof. Emerita, Óbudai Egyetem

INTRODUCTION

Domestic violence is a worldwide phenomenon. This is evidenced by numerous articles of various types. In Western countries information regarding different aspects of family violence are rather straightforward published [1], but in non-Western countries it is a formidable challenge because of faulty dissemination of information. However, it can be seen that in general, domestic violence takes many forms including physical, psychological, sexual and economic [2]. Usually, these types of violence are intertwined and their effect is different for each victim [3]. The most spread violence is the physical and sexual where victims are women. Unfortunately, the real statistics for these violence and victim number is not available due to significant objective and subjective factors. Nowadays, the evidence of economic violence is much widely reported. Job loss or unemployment is very often the result of domestic violence [4]. Most often women are victim of this violence. Consequences of violence can cause serious damage of the foundations of the family which lead to family disintegration. Because of that, improving woman's economic status, her employment, economic stability and security may provide her from victimization [5] and decrease the domestic violence.

To find the effective methods for reducing the domestic violence is not an easy task. Various methods and legal systems are developed to prevent and protect against the domestic violence. Let us mention some of them. For security-based situational prevention and reducing of domestic violence the application of the offender GPS tracking, shelter security, home security, personal duress alarms and combined home securities etc. [6] is recommended. The legal form for protection of domestic violence are laws, acts, conventions, etc. One of the most important document against domestic violence accepted in Europe is the 'Convention on preventing and combating violence against women and domestic violence' (Istanbul's Convention) published by the Council of Europe in the Council of Europe Treaty Series (CETS) in 2011 [7]. Based on this legal act in the most of European countries laws of prevention domestic violence are given.

In all countries of the former Yugoslavia: Republic of Serbia, Croatia, Slovenia, Republic of North Macedonia, Federation of Bosnia and Herzegovina, Monte Negro and the Republic of Kosovo, the law to prevent and protect against the domestic violence is introduced. The law includes the specific properties of these newly established countries (not older than 30 years). Namely, some of these countries are born after the civil war which gives terrible consequence in some families, primarily where the members are with different national and religion belonging.

The aim of this paper is to give the overview of laws for protecting against domestic violence of the countries of the former Yugoslavia, to make the comparison and to give the suggestion for their improvement.

The paper is divided into 4 parts. In the Sec. 2, the Laws of protection against domestic violence of the Republic of Serbia, Croatia, Slovenia, Republic of North Macedonia, Federation of Bosnia and Herzegovina, Monte Negro and the Republic of Kosovo are shortly described. Definitions and types of domestic violence are discussed. The competency of organizations and their activity is presented and various measures for protection of the violence are reported. In Sec.3, using the descriptive and comparative methods, the analysis and comparison of the aforementioned laws are presented. Advantages and disadvantages

of the laws are discussed. The paper ends with conclusion and suggestion for improvement of the laws and also prevention and protection against domestic violence.

LAW OF PREVENTION AND PROTECTION AGAINST DOMESTIC VIOLENCE

All countries of the former Yugoslavia have the valid legal documents dealing with the problem of prevention and protection against domestic violence. Thus, the 'Law for protecting against domestic violence' in Monte Negro [8] and Republic of Kosovo [9] is valid since 2010, in the Federation of Bosnia and Herzegovina [10] since 2013, in Slovenia [11] since 2016 and in Croatia [12] since 2017. In North Macedonia the 'Law of prevention and protection against the domestic violence' [13] is valid since 2014 and in Republic of Serbia the 'Law of prevention of domestic violence' [14] since 2016.

Law of prevention and protection against domestic violence is the document which treats perpetrator of domestic violence and mitigates the corresponding consequences. Laws are in compliance with the European document [7], but have some provisions connected with specific requests of the country. Thus, the Kosovo's law [9] pays special attention to the children, elders and disabled persons due to the fact that this popularity is terribly exposed to violence. The Law of Bosnia and Herzegovina [10] includes the protection against domestic violence of children up to 18 years. However, some of the articles of the law are not valid for children acting the violence. In Macedonia the principle of prevention in domestic violence is given according to the documents of Ministry of work and social politics, Ministry of health, Ministry of unit affairs, Ministry of science and education and Ministry of justice. In the Law [13] the general statements and politics of the country on the topic of domestic violence prevention is presented.

The law proclaimed in Serbia [14] aims to prevent domestic violence in all its forms through appropriate legal measures, but in the Law provisions about protection against domestic violence are not included. The law considers the measures of prevention for family members who are victims of the domestic violence. The law excludes from consideration juveniles who have committed violence in family.

Family Relationship

In the mentioned law the following family relationships are usually considered:

- Spouses or ex-spouses
- Extra marital or ex-extra marital union
- Cohabiting or ex-cohabiting partners and persons living in a joint household
- Persons in a partnership, regardless of whether they live in a joint household or not
- Relatives connected by blood, marriage or adaption
- Parents and persons of a common child or children.

In the Law of the Federation of Bosnia and Herzegovina [10] and of Slovenia [11] the definition of the collateral relative is much widely set: in branching it is up to the fourth level and for the relative by affinity it is up to the second level. In the Law not only the foster carers but also the children placed in foster care are considered.

In the Law of Kosovo [9] some other relationships are also included: for example guardian relationships. In this law the term ‘relatives’ includes: parents, grandparents, children, grandchildren, nephews, siblings, aunts, uncles and cousins.

In the Law of Croatia [12] three groups of victims are mentioned: 1) adults, 3) children up to 18 years, and 3) invalids and old persons (older than 65 years). The blood relatives are assumed in the right line and in the branch up to the third level, while in marriage relatives in the marital and extra-marital community up to the second level.

In Serbian Law [14] an additional explanation for relationships is given: the blood relatives are considered in the right line and in branch to the second level, while in marriage relatives also up to the second level. In the Law the adopter and adopted, caregiver and foster and other persons who live or lived in the common household are considered.

Types of Domestic Violence Considered in Laws

As it is already mentioned, the domestic violence is the form of physical, psychological, sexual or economic violence inflicted by a perpetrator against the victim who both are family members. Definition for the specific violence are as follows:

1. Physical violence denotes any use of physical action or treatment to force the victim to do something, or makes the victim to suffer, to restrict the motion and communication, causes victim’s pain, fear of shame.

2. Perpetrator exercises psychological pressure toward another member of family to cause psychological suffering, fear for her or his economic, emotional or physical well-being. Thus, psychological violence includes the dissemination of information and actions through which the perpetrator of violence spreads feeling of inferiority, fear, endangerment, shame etc. The violence denotes the action of the perpetrator by use of various information and communication technologies.

3. Sexual violence denotes actions of sexual nature to which the victim is forced. The violence includes non-consensual sexual acts and sexual ill-treatment. The sexual violence includes publication of material of sexual nature relating to the victim, too.

4. Economic violence is the placing restriction and control on victim’s income, restriction or managing of the common financial assets of family members which undoes failure or transfer of financial or material obligation of family members.

In addition to these violence, in Monte Negro the additional two types of violence are included into the Law [8]: 1) violence due to the fact that the perpetrator do not care of the child feeding, hygiene, clothing, medical protection, education, spacebar or theft and neglects the upbringing of the victim, 2) violence of the perpetrator who do not care of the family member with disability or illness in the request of feeding, clothing, medical protection, or hygiene.

In the Law published in Bosnia and Herzegovina [10] the violence against the child and also ill persons and persons of disability is included, but with much less details than in the previous Law.

The Law of Slovenia [11] covers also the aforementioned forms of violence against ill persons, persons with disability and old age, developmental or any other personal circumstances. Special care in providing help and considering violence is directed toward old and disabled persons, and also to persons are not capable of taking care of themselves, due

to their personal circumstances. In this Law more than 10 articles are oriented toward prevention of child violence and protection against corporal physical, cruel or degenerate punishment of children which contain elements of physical, psychological or sexual violence or neglect as a method of upbringing. In addition, in this Law it is stated that the children are victims even if they are only present where violence is perpetrated against other family members. Similar statement is evident in the Law of protection against domestic violence in Croatia [12]: the physical punishing of the children is considered as the domestic violence.

In the Law given in Kosovo [9] as domestic violence insult, offence, calling by offensive names and other forms of violent intimidation are included. In addition, kidnapping, damaging or destruction of property or the threat to do this, are also domestic violence.

Competent Authorities and Court Jurisdiction

According to the Law in Serbia [14] main authorities for protection of violence are: police, public prosecutor, court and center for social work. There are also some competent authorities which give information and help to victims. Dependently on the kind of the violence some organizations of health care and organizations for protection of children are also included. The police have to protect the lives and ensure the personal safety of victims in accordance with the regulations governing the tasks and powers of the police. The police officers, dealing in protection, are specially educated for domestic violence. In Serbia the public prosecutor appoints the deputy who is the specialist in protection against domestic violence. According to his opinion the Court is introduced in the process for giving protection against domestic violence. In special cases the individual plan of protection is formed by a so called 'coordinate group' whose members are delegated from the public prosecutor office, police and social work center. The municipal court has to be competent to give protection measures for the applicant who is permanently or temporarily resident or is just staying in this municipal. Protection measures shall be issued with the purpose to protect a person who is exposed to violence and to prevent domestic violence, by removing the circumstances which impact or may impact in committing other acts. The competent municipal court may impose protection measures for emergency. However, the police has to be the competent body for the execution of protection measures.

The procedure is as follows:

The police is declared about the violence and the police officer decides about the risk. Sometimes the police brings the perpetrator to the police station and sometimes not, but the opinion of the Center of social work may be asked. In the police station the perpetrator has the possibility to give the statement. Based on the estimation of the police officer the perpetrator obtains the certain emergency measures. The police gives the information to the public prosecutor. Public prosecutor studies the obtained documentation and gives his decision of the risk. This documentation is sent to the local court which prolongs the emergency measures or decline them. Dependent on the risk a person for monitoring of perpetrator is given by the police, court or center of social work. This person gives help and recommendation for the victims but also to perpetrator with the aim not to repeat the violence. Court may introduce the prohibition to a violence perpetrator who has harmed the victim physically or harmed the health of victim or has in any other way unlawfully encroached on the dignity or any other personal rights.

Due to the Law of Slovenia [11] into victim protection there are included organizations, authorities and also non-governmental organizations. The Government, the National Assembly proposed that the resolution on the national programme for preventing domestic violence has to be adopted during a period of six years. Specific action plans have to be prepared according to national program in duration of two years. Services are planned to be offered to victims and perpetrators of violence in accordance with the act regulating social security by the Social work centres. The goal is to eliminate direct threat. In addition, by elimination of circumstances and causes in which violence is present and by resolving their material living and social needs the long-time safety of victim would be ensured. The newly formed called Regional services for coordination and assistance to victims have to coordinate activities of authorities and organizations, to provide assistance to victims of violence, to give intervention services, and to monitor and analyse the occurrence of violence in a region. This service shall give urgent measures for protecting children and their interest in the relation of the family and perform services to act governing social security. Non-governmental organizations shall be involved into cooperation with organizations and authorities in dealing with individual cases of victims and violence perpetrators. It is expected that the non-governmental organizations shall be acting in implementation of measures for protection of victim. In Slovenia, strong financial support is given for realization of the aforementioned program.

The financing of the Protection of Domestic Violence is directly given in the law of the Federation of Bosnia and Herzegovina [10]. The Federation of Bosnia and Herzegovina has cantons and these cantons have to arrange the tentative help and the legal aid to victims of the domestic violence. Federation of Bosnia and Herzegovina, due to the law, take care of the victim in the Safety House or in other institution or other family. Safety House is founded by the legal or private entity according to the legal acts of the Ministry of work and social politics. The financial support for the victim's care in the Safety House, or other institution or other family is given by the legal acts of the Federation of Bosnia and Herzegovina and cantons: 1) 30% from cantons, 2) 70% from the budget of the Federation of Bosnia and Herzegovina.

Comparing the budget for the protection system of domestic violence in Serbia [14] is much lower than in Slovenia [11] and in the Federation of Bosnia and Herzegovina [10], for example.

The main organization which gives the protection to victims of domestic violence in North Macedonia is the Center of Social Work [13]. It gives the following help:

- 1) accommodation and hostess for the victims of the domestic violence
- 2) health protection
- 3) psycho-social intervention and treatment
- 4) psycho-social advises
- 5) help in education of children
- 6) legal aid and representation
- 7) economic help by employing of the victim

Health organization is under an obligation to review the victim and give the necessary medical help.

Implementation and monitoring the application of the Law in Serbia is done by the Council for preventing of the domestic violence, formed by the Government,

In the Federation of Bosnia and Herzegovina the control over implementation of the Law is done by the Federal Ministry of Justice. Government of Federation is obligatory to prepare the annual report of conduct of Law for protection of domestic violence.

Emergency measures and protection measures against violence

Due to the Law published in Serbia, there are two emergency measures of the police against domestic violence. These are:

1) measure of elimination of the perpetrator from the home if there is a risk to repeat domestic violence to a person who has committed violence against a member of the family sharing the same house, living premise or apartment, the removal from the apartment, house or other living premise may be imposed.

2) prohibition measure of the contact with the victim
To a person who has committed domestic violence, protective measures on prohibition of approaching the domestic violence victim and his/her subordinate and other persons, may be issued if there is a risk of repetition of domestic violence. In the order of prohibition of approaching of the the domestic violence victim, the Court defines the region, location and distance within which the perpetrator cannot approach the victim of domestic violence.

Both measures can be given to perpetrator in the same time. In Kosovo's Law [9] the perpetrator has to be removed from a common residence or other person's residence under police observation. In the presence of police officers the perpetrator has the right to collect personal belongings.

In the Law of Slovenia [11] the measures are the same as in Serbia's Law, but much wider explanation of the measures is given.

In Monte Negro due to the law [8], perpetrator may obtain two additional protection measures:

3) obligatory treatment of addition disease
which is mandatory for medical treatment from psychotropic substance dependency and alcohol. It is issued to a person who has committed domestic violence under their influence, and

4) obligatory psycho-social treatment
which is the protection measure which may be ordered to a perpetrator of domestic violence and combined with other measure of prevention with the aim to eliminate the perpetrator violent behaviors, special, if there is a high risk the domestic violence to be repeated. The aforementioned four measures of protection (items 1-4) are also prescribed in Croatia [12].

In Kosovo, Ministry responsible for Labor and Social Welfare in cooperation with the Ministry responsible for Health and relevant institutions prepare and propose for approval to the Government the issuance of a sub-legal act with which the way and location of implementation of psycho-social treatment is determined.

In the Law of the Federation of Bosnia and Herzegovina [10] the list of protection measures is extended with an additional one:

5) temporarily deprivation of liberty and engagement

In Kosovo Law [9] the following measure is also included:

6) measure of prohibition of disturbance and scattering of the violence

To protect the person against whom domestic violence has been committed and also other potential persons for victim, the protection measure of confiscation of object by means of which the act of violence was done or is possible to be imposed. In addition, the following measures may be imposed by the Court in Kosovo:

- to order the allowance of the perpetrator to the protected party for the use of living premises shared, or a part of the premise
- to order the payment of rent of temporary living premise of the protected party by the perpetrator
- to order the payment of alimony to children and the protected party by the domestic violence perpetrator for whom the person has an obligation to support
- to prohibit the sell of any assets by the the protected party or the perpetrator within a certain period of time
- to give the possibility for the protected party to exclusively use and possess its assigned personal assets
- to impose any other measures that are necessary to protect the welfare, health or safety for the person or protected party which is in a domestic relationship with perpetrator
- to order the perpetrator to return the household to the protected party.

In the Law of North Macedonia [13] additionally to the 1-4 aforementioned measures for protection of the victim's life, the following emergency measures are suggested:

- prohibition of maltreatment, telephone call and direct or indirect contact with victim
- prohibition of entering the home, office and any other place which the victim visits on the distance smaller than 100 meter
- prohibition of having fire and other weapon

Pronouncement of emergency measures are given by the court using the Law in Macedonia [13] and the Law on Civil Procedure.

The Law proclaimed in Slovenia [11] includes protection measures for the victim child.

The specificity of the Croatian Law [12] is that it gives not only protection measures, but also gives the attention to the right of the victims. Penalties for the case of violation are also prescribed.

The same is in the federal state of Bosnia and Herzegovina [10]. Offence Provisions are directly included into the text of the Law of the North Macedonia [13]. In the Law of Monte Negro [8] penal provisions are also introduced.

COMPARISON AND DISCUSSION OF LAWS

Comparing the Law of prevention and protection against domestic violence of the countries of the former Yugoslavia it is found that all of them are based on the European Convention [7] but have some specificity connected with government organization, budget, financial possibility but also ethic, tradition and culture of the nation. All countries of former

Yugoslavia incorporated the law in their everyday praxis and every government controls the effect of the law.

Thus, in Monte Negro investigation in the Law effect was done in the period of 2014-2016. The statistics [15] show that, in spite of that the law was incorporated, during that time the number of vicinity against women is weakly increasing, while against children and old persons is almost constant. Thus, the number of vicinity for the year is approximately 950, which is a high number comparing to the number of inhabitants of the country.

To judge about the situation in the Federation of Bosnia and Herzegovina is impossible as there is no common statistics for the whole country. It is reported that in the Republic of Srpska, which is the Serb entity of the Federation, even more than 50% of women were victim of physical vicinity [16]. However, in the period of January to October 2017 in in the Republic of Srpska 907 cases of domestic violence is evident and it is the decrease of 7,2% in comparison to 2016.

In Croatia the situation with domestic violence is very serious (see [17]). Each year 11.500 to 17.500 perpetrators have been reported. Depending on the year the number of victims of the offenses is between 14,500 and 22,200. In total, the women were the victims in 64% to 71% of all these cases.

In Slovenia every fourth to fifth woman has the problem with domestic violence [18]. On average the police has up to 3,000 cases of domestic violence a year. Thus, in 2016 the number of cases was 2,760, and it was the decrease of a nearly 1% from 2015. At the same time the police issued almost 860 restraining orders, and that is the increase of 4.4% to 2015. It is worth to be said that the perpetrators of domestic violence are not ready to respect them. According to the evidence in 90-98% of cases, the perpetrators are men and their victims are mostly their women partners. Women as perpetrators are very rare and their victims are children.

During the first six months of 2017 in the North Macedonia the police charged the fee to 388 persons which were suspected of domestic violence [19]. According to the statistics even 94% of perpetrators of domestic violence were men. The violence was done in 161 cases by a husband, in 84 cases by a son and 21 by a father. The most vulnerable category in domestic violence are still women, who in 75 of the reported cases were victims of violence. In addition, victims of domestic violence are parents and children.

The statistics show that more than 320 women were killed in the previous decade in Serbia as victims of the family or partner violence [20]. Only last year the police issued 23.118 emergency measures that should prevent domestic violence. More than 7000 persons were temporarily prohibited and 16.000 were forbidden from families. Due to domestic violence, on average, every month 1572 bans of contact and approaching the victim or entering the home is given. On average, 635 people receive both emergency measures monthly.

During the period of 2009-2014 from Kosovo Police were recorded 7319 domestic violence cases, or an average of 1464 per each year [21]. These records indicate that the number of domestic violence cases in Kosovo is relatively high. Domestic violence in Kosovo significantly is expressed as a physical and psychological violence, as well as economic and sexual violence. In most of cases victims were women, and then children, elderly as well as other persons within family. The Kosovo Police has filed 6544 criminal reports concerning domestic violence, State Prosecutor has filed 4321 indictments and courts have convicted 1255 persons.

In spite of the fact that the number of conventions, acts and laws in prevention and protection against domestic violence is increasing, the domestic violence is not eliminated or even decreased to a small number. The application of law and effects of measures suggested in the law are necessary but not sufficient for protection against family violence special when the risk is very high. Unfortunately, in this case perpetrators are not prevent from committing a crime and the evil cannot always be prevented.

Nowadays, some additional measures for prevention of domestic violence are introduced.

Some states, such as Australia, the United States of America and Spain, apply a new model of psycho-social treatment of domestic abusers [22] as the method of prevention of future incidences of domestic violence. In Australia a process evaluation of a new youth participation model called R4Respect is considered. The aim of the model, which has the property of a peer-led approach to education of respectful relationships, is to prevent domestic violence [23]. For evaluation qualitative methods are applied which are based on interviews done with adult external stakeholders and young participants. The evaluation demonstrates that R4Respect is successfully engaging young people as decision-makers and peer-educators in strategies aimed at improving the understanding young people have of what constitutes respect in relationships. The result of R4Respect model is that in the prevention of domestic violence the young people can fulfil an important role. In Taiwan [24] the three-tier five-level preventive strategy for domestic violence is introduced. The most important are the primary and secondary preventions. Primary prevention (zero tolerance for violence) has two levels: 1. ‘advocate anti-violence’ - public education on the topic by dissemination of anti-violence resources and information of related topics via the internet and 2. ‘specific protection’ – premarital education of young adults in types of domestic violence and special in sexual. Secondary prevention is the ‘violence alarm’ for early identification and early intervention for effective prevention of domestic and sexual violence. By setting up ‘protection hotlines’ the intention of the Government is to prevent children and youths who have not received proper care, to help them to improve the functioning of their families and to prevent child and youth abuse incidents.

However, the effect of the mentioned new trends in protection against domestic violence are not available yet due to short time of their application.

CONCLUSION AND SUGGESTION

Based on the aforementioned it is concluded:

1. The specificity of domestic violence in the countries of the former Yugoslavia are the consequences of war events, difficult economic situation, a complicated and prolonged democratic transition of country, etc.
2. Only the application of the Law of prevention and protection against domestic violence gives not enough effect in decrease of the violence. Additional prevention measures are necessary.
3. It is impossible to anticipate whether the measure of prohibition of admission will be sufficient. Neither the police nor the court have been not trained to read the future intentions of the perpetrators. However, the risk assessment must be much better when the anger of the perpetrators are seen. It recommended, if the decision about

- measure against perpetrator was made, the perpetrator to be monitored and controlled.
4. The measure of forbidding entering of the victim is not a bad one, but is not absolutely productive for all pathetic jealous people. Very often the perpetrators experience that this measure is a social humiliation and they see the culprits only in the person for which they this measure received. It is necessary to provide special by – laws to regulate the rules how to react in certain cases.
 5. In all levels of education the teaching material about equality between genders, non-stereotyped gender roles, the right to personal integrity, non-violent resolution of conflict in relationships between persons, gender-based violence against women and also mutual respect, has to be included.
 6. Stricter punishment for all perpetrators of the violence is recommended. The principle of ‘the law of three strikes’ already applied in some countries is suggested to be incorporated in the law. Every subsequent criminal act has to be penalized a level more. Thus, if someone repeats the criminal act for the third time, he would be in prison for 20 to 30 years. It seems that to be a good measure to direct the perpetrators to think carefully about whether they would strike someone and whether the violence would pay off,

REFERENCES

- [1] S. Pournaghash-Tehrani, 2011. “Domestic violence in Iran: A literature review”, *Aggression and Violent Behavior* 16: 1-5.
- [2] C.C. Huang, J.L. Postmus, J.H. Vikse, L.R. Wang, 2013. “Economic abuse, physical violence, and union formation”, *Children and Youth Services Review* 35: 780-786.
- [3] H. Alan, S.D. Yilmaz, E. Filiz, A. Arioiz, A. 2016. “Domestic violence awareness and prevention among married women in central Anatolia”, *Journal of Family Violence* 31: 711-719.
- [4] K. Showalter, 2016. “Women’s employment and domestic violence: A review of the literature”, *Aggression and Violent Behavior* 31: 37-47.
- [5] M.J. Breiding, K.C. Basile, J. Klevens, S.G. Smith, 2017. “Economic insecurity and intimate partner and sexual violence victimization”, *American Journal of Preventive Medicine* 53(4): 457-464.
- [6] T. Prenzler, L. Fardell, 2017. “Situational prevention of domestic violence: A review of security-based”, *Aggression and Violent Behavior* 34: 51-58.
- [7] - “Council of Europe Convention on preventing and combating violence against women and domestic violence.” 2011. *Istanbul, Council of Europe Treaty Series* No. 210/2011.
- [8] - “Zakon o zastiti od nasilja u porodici.” 2010. *Službeni list Crne Gore* br. 46/2010.
- [9] - “Law on protection against domestic violence.” 2010. *Assembly of Republic of Kosovo, Law* No.03/L –182.
- [10] - “Zakon o zastiti od nasilja u porodici.” 2013. *Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine*, br. 20/13.
- [11] - “Domestic violence prevention act (ZPND).” 2016. *Official Gazette of the Republic of Slovenia (Uradni list RS)*, No. 68/16.
- [12] - “Zakon o zastiti od nasilja u obitelji.” 2017. *Narodne novine Hrvatske*, br. 70/17. <https://www.expatincroatia.com/domestic-abuse-croatia-law/>

- [13] - "Zakon za prevencija, spreccavanje i zastita od semejno nasilstvo." 2014. *Sluzben vesnik na Republika Makedonija* br. 138/14.
- [14] - "Zakon o spreccavanju nasilja u porodici." 2016. *Sl. glasnik Republike Srbije* br. 94/2016.
- [15] B. Zekovic, J. Radulovic, M. Vucelic, 2017. *Porodicno nasilje u Crnoj Gori*. Teorija i praksa, IMPULS studio, Podgorica
- [16] Gataric, T. 2018. "Vise od 50 posto zena u RS dozivjelo fizicko zlostavljanje", <https://ba.voanews.com/a/violence-women-12-06-2018/4689648.html>.
- [17] - "Statistics – Prevalence of violence against women" 2018, <http://www.sigurnomjesto.hr/en/violence-prevention/statistics/>, 2018.
- [18] T. Horvat, 2018. "Domestic violende remains common in Slovenia (Feature)." 2018, <https://www.total-slovenia-news.com/lifestyle/811-domestic-violence-remains-common-in-slovenia-feature>
- [19] - "Statistics from MOI: Mostly men commit domestic violence, and women are the most common victims." 2017. <https://meta.mk/en/statistics-from-moi-mostly-men-commit-domestic-violence-and-women-are-the-most-common-victims/>
- [20] K. Djordjevic, 2018. "Tragicni bilans porodicnog nasilja." *Politika*, April 17, <http://www.politika.rs/sr/clanak/402137/Tragicni-bilans-porodicnog-nasilja>, 2018
- [21] Hajdari, A. 2015. "Domestic violence in Kosovo", *International Journal of Development and Sustainability* 4(5): 537-548.
- [22] D. Dimovski, M. Kostic, 2015. "Psycho-social treatment of domestic abusers as a form of prevention of domestic violence", *Revija za Kriminalistiko in Kriminologijo* 66(4): 353-361.
- [23] K. Struthers, C. Tilbury, G. Williams, 2017. "Young people leading change in domestic violence prevention: R4Respect", *Children Australia* 42(3): 205-216.
- [24] H.Y. Chang, C.Y. Lin, S.Y. Liu, 2018. "Three-tier five-level preventive strategy for domestic violence and sexual violence prevention in Taiwan", *Journal of the Formosan Medical Association* 117: 176-177.

QOSE, Silvana¹**Abstract**

With the advent of Health 4.0, the healthcare industry is entering a new age of innovation. Through data-based learning and system interconnectivity, the integration of cutting-edge technologies such as cyber-physical systems (CPS), big data, cloud computing, machine learning, and blockchain with healthcare services has enhanced performance and efficiency. One of the significant difficulties facing the healthcare business is protecting sensitive data from cyberattacks while maintaining privacy through verified access. For this reason, implementing blockchain-based networks can significantly reduce healthcare systems' vulnerabilities and safeguard their data. In order to better understand how blockchains might be used to safeguard healthcare data, this article addresses the following questions: what data are used, when do we need them, why do we need them, and who needs them? We identify and explore the technological constraints and legal issues related to blockchain-based healthcare data security deployment to give a roadmap for future research areas we can conduct or instruct.

Keywords

blockchain technology, cyber-physical systems (CPS), healthcare systems, data security, authentication, trusted data sharing

Absztrakt

Az Egészség 4.0 megjelenésével az egészségügyi ágazat az innováció új korszakába lép. Az adatalapú tanulás és a rendszerek összekapcsolhatósága révén az élvonalbeli technológiák, például a kiber-fizikai rendszerek, a big data, a felső alapú számítástechnika, a gépi tanulás és a blockchain integrálása egészségügyi szolgáltatásokkal javította a teljesítményt és a hatékonyságot. Az egészségügyi üzletág egyik jelentős nehézsége az érzékeny adatok védelme a kibertámadásokkal szemben, miközben ellenőrzött hozzáférés révén megőrzi a magánélet védelmét. Emiatt a blokklánc-alapú hálózatok bevezetése jelentősen csökkentheti az egészségügyi rendszerek sebezhetőségét és megóvhatja adataikat. Annak érdekében, hogy jobban megértsük, hogyan használhatók a blokkláncok az egészségügyi adatok védelmére, ez a cikk a következő kérdésekkel foglalkozik: milyen adatokat használunk, mikor van szükségünk rájuk, miért van szükségünk rájuk és kinek van szüksége rájuk? Azonosítjuk és feltárjuk a technológiai korlátokat és jogi problémákat, amelyek a blokklánc alapú egészségügyi adatbiztonság kiépítéséhez kapcsolódnak, hogy ütemtervet adhassunk a jövőbeli kutatási területekhez, amelyeket végezhetünk vagy utasíthatunk.

Kulcsszavak

blockchain technológia, kiberfizikai rendszerek (CPS), egészségügyi rendszerek, adatbiztonság, hitelesítés, megbízható adatmegosztás

¹ qose.silvana@phd.uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0002-8946-5722 | PHD student, Óbuda University Doctoral School for Safety and Security Sciences | doktorandusz, Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola

INTRODUCTION

Each medical facility uses a different data storage technology and protocol, and each has its strict policies governing the exchange and transfer of patient data. The current data collection method cannot guarantee the integrity and liability of patients' medical records.

Classical healthcare systems have several challenges, including storing patient data and safely moving it throughout healthcare information networks. All participants and stakeholders may quickly and securely integrate healthcare data using a distributed blockchain platform. One of the issues facing the medical community is safeguarding patient data while making it accessible whenever necessary. This issue can be resolved, and data may be shared safely and unaltered thanks to blockchain technology has distributed and irreversible nature.

Integrating blockchain technology into medical healthcare systems may resolve the issues mentioned earlier via various encryption techniques, consensus processes, and peer-to-peer networks.

Blockchain is technically described as a distributed, decentralized, peer-to-peer database network that enables any number of participants – including those we cannot trust – to conduct transactions without outside intervention and is used to maintain data integrity. It is a distributed ledger that performs transactions and creates informational records that can be verified and kept for all time. Three fundamental ideas – peer-to-peer networks, public key cryptography, and distributed consensus – become the foundation of blockchain technology and transactions.

WHAT IS A BLOCK IN A BLOCKCHAIN?

The transaction data information is contained in the block, which is a record and includes the following information [1].

1. The block's alphanumeric number is hashed for identification.
2. The block's previous block's hash.
3. Time mine
4. A single random integer is utilized to change the hash value.
5. In a blockchain network, a Merkle root is the hash of all the transactions that make up a block.
6. Transaction data that includes information on many transactions.

A. What Blockchain characteristics include [2], [3]:

The fact that Blockchain is a peer-to-peer network and anybody can join without changing the data is one of its core characteristics. Time mining is used to demonstrate the presence of records inside a specific time frame, and it may also be helpful to spot any unauthorized changes. As a result of data being immutable after it has been written to a blockchain, it is called immutable.

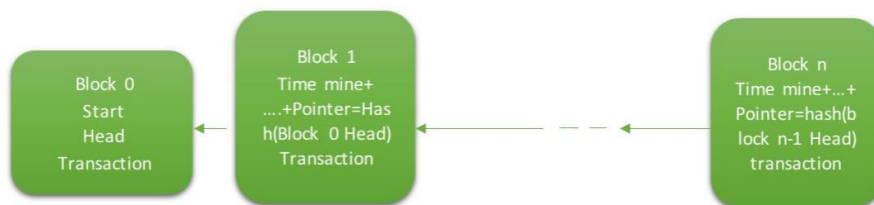


Fig. 1 Blocks from 0 to n (self edition)

There is no network breakdown due to blockchain technology's dispersed, decentralized nature. Because creating a revocation method is complicated and the Blockchain is a public resource, complexity puts costs on other users, making the Blockchain irreversible by the sender. Due to all of the features of blockchain technology, it is crucial to protect patient medical information and transfer them securely as needed.

B. What is Hash Rate, and why is it important to understand it in order to assess the chain's security?

The hash rate measures the computing power of a proof-of-work (PoW) cryptocurrency network [4]. A blockchain network's health, security, and mining difficulty are assessed using its mining power.

A hash is a randomly produced alphanumeric code and guessing it is known as hashing (or as close to it as possible). The number of guesses made by computers on the network is counted, and the hash rate indicates how many guesses are made per second over the whole network.

B.1. Key lesson

The hash rate gauges the processing power on a blockchain network.

How many assumptions are made per second that affect the hash rate?

A blockchain network's security and mining difficulty may be estimated using its average hash rate.

Hash rates can fluctuate over time, with the most widely used blockchains seeing an annual increase.

The amount of tries each computer performs per second to solve the hash on a blockchain network is used to measure hash rates. This is a crucial step in the proof-of-work (PoW) network's crypto-mining process.

B.2. How it works:

A hashing algorithm used by a blockchain network creates hash codes at random [5].

On the blockchain network, mining computers compete to determine the hash value.

The hash rate on the blockchain network is a measurement of how many guesses are made per second.

When a miner predicts a number lower than or equal to the target hash's numerical value, the hash is considered "solved".

The successful miner can add the following block to the Blockchain and get cryptocurrency rewards (often referred to as “block rewards”).

The hash rate of a blockchain network increases with the number of computers that connect to it and process hashes (guesses) on the network.

A PoW blockchain network with a high hash rate is more secure and healthy since there is less likelihood of an attack.

How to Measure Hash Rate?

The hash rate is known as the number of hashes [6] (or guesses) performed on a blockchain network per second. The hash rate increases with the size of the blockchain network.

Hash rate is often measured in terahashes, or 1 trillion hashes per second, because there are frequently hundreds (or thousands) of computers generating millions of guesses every second. For instance, the hash rate of the Bitcoin network is measured in terahashes per second.

Kilohashes per second (1,000/s), mega hashes per second (1,000,000/s), or gigahashes per second (1 billion/s) may be used to monitor smaller networks.

B.3. Why is Hash Rate Important?

Hash rate is crucial to gauge a blockchain [7] network's overall security and the difficulty at which miners must work to acquire block rewards. A malicious assault on the network is less likely to happen, with more blockchain miners vying to mine blocks.

The hash rate also influences the difficulty of mining a particular blockchain. As the hash rate rises, some blockchains make mining blocks more challenging. This implies that lone miners may be exceedingly difficult to compete in cryptocurrency networks with extremely high hash rates [7].

Moreover lastly, a cryptocurrency's popularity may be determined by its hash rates. A particular cryptocurrency network is more likely to experience growth and popularity as more computer power is committed to it.

C. What Is PoW Hash Rate?

As of October 2022, the hash rate on the Bitcoin network is around 240,000,000 terahashes per second (TH/s). In May 2011, the network achieved a hash rate of 1 TH/s for the first time, and since then, it has risen annually.

What Happens When the Hash Rate Changes (Increases or Decreases)?

On a PoW network, the hash rate serves as a barometer for miners' total network activity [8]. What it implies when the hash rate rises are as follows:

Block mining requires more computer horsepower

- , and the electricity used increases
- ; as the network grows too large for a single body to control, its security rises.
- As the hash rate rises, mining becomes significantly more challenging, and most blockchain network algorithms do the same.

A PoW blockchain network's hash rate dropping often indicates:

- There are fewer miners vying for block rewards and adding new blocks.
- When a group of miners with more than 50% of the network's hash rate modify the Blockchain, the network becomes less secure and more susceptible to a 51% assault.
- Computers used for mining use less energy.
- Block mining becomes less challenging as mining difficulty decreases.

Where can I view various cryptocurrency hash rates [9]?

Viewing the hash rates of well-known PoW crypto blockchain networks is possible in many locations. The hash rates of different cryptocurrencies are measured on websites like BitInfoCharts and others. Some of the most well-liked PoW hash rates are listed below:

- BITCOIN
- ETHEREUM
- ETHEREUM CLASSIC
- DOGECOIN
- LITECOIN
- MONERO

Through data-based learning and system interconnectivity, the integration of cutting-edge technologies like Cyber-Physical Systems (CPS), Big Data, Cloud Computing, Machine Learning, and Blockchain with healthcare services has enhanced performance and efficiency. However, because of the massive intake, sharing, and storage of healthcare data, it has also added complexity and brought its fair share of dangers. One of the significant difficulties facing the healthcare business is protecting sensitive data from cyberattacks while maintaining privacy through verified access. For this purpose, the use of Blockchain-based networks can lead to a considerable reduction in the vulnerabilities of the healthcare systems and secure their data. For this reason, the implementation of blockchain-based networks has the potential to significantly reduce the vulnerabilities of healthcare systems and safeguard their data.

Applications of blockchain technology in healthcare include secure medical data storage, log management, pharmaceutical supply chain management, and database administration and sharing [10], [11]. The authors [12] examine and identify the research possibilities for combining blockchain solutions with other cutting-edge technologies, including big data, algorithms, and IoT.

I also look at blockchain-based solutions to the security problems that healthcare institutions have. In [13], analyze the difficulties encountered when integrating blockchain technology into healthcare systems regarding security criteria such as stability, confidentiality, security systems, and compatibility. They recognise that these technological advantages for healthcare security come with difficulties, such as determining the data needs and personal privacy. In [14], we may examine the possibilities for blockchain technology in medicine and make the case that it can address issues with various forms of data, such as EHRs. Dealing with blockchain technology's advantages not solely in aspects like reduced processing times, lower costs, and increased transparency but mostly in data security and privacy.

SECURITY

a. Blockchain security in the healthcare industry pros and cons [15].

For several reasons, distributed ledger technology is still in use today. The most important one is that it has facilitated both the emergence of cryptocurrencies over the past several years and the usage of un cryptographic currencies more straightforwardly. It is believed that the influence of the technology itself outweighs that of cryptocurrencies substantially. Thus, by scholars and professionals working in these disciplines, Blockchain's real potential is still being uncovered.

A new era of innovation is beginning for the healthcare sector with the introduction of Health 4.0. Integrating cutting-edge technologies like Big Data, Cloud Computing, Machine Learning, Cyber-Physical Systems (CPS), and Blockchain with healthcare services has improved performance and efficiency through data-based learning and system interconnectivity [16].

However, the widespread collection, exchange, and backup of healthcare data has also increased complexity and brought a fair share of risks. Safeguarding sensitive data from cyberattacks while retaining privacy through authenticated access is one of the healthcare industry's biggest challenges. Because of this, I am implementing blockchain-based networks that can significantly minimize healthcare systems' vulnerabilities and protect patient data. This essay answers the following queries to help readers better comprehend how blockchains may be used to protect healthcare data: what data are utilized, when do we need them, why do we want them, and who requires them? In order to provide a roadmap for future study topics that we may perform or, at the very least, instruct, we identify and investigate the technological limitations and legal difficulties associated with the adoption of blockchain-based medical data security.

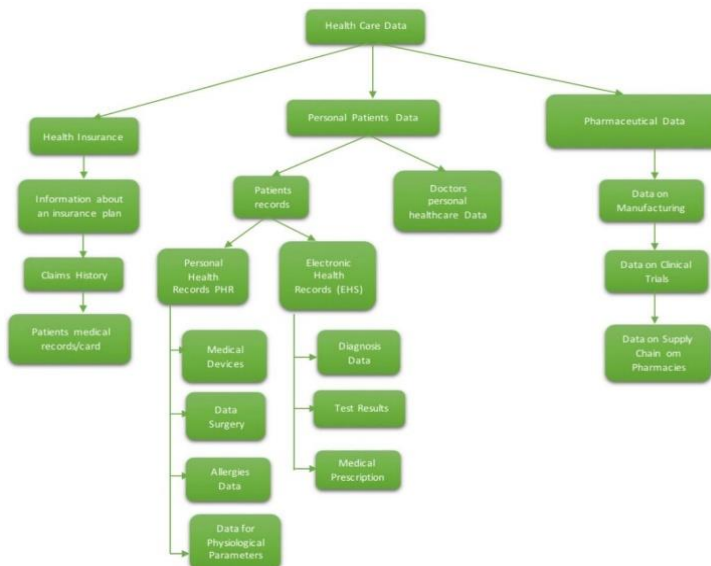


Fig. 2 Health care data (self edition)

b. Technical hurdles to blockchain adoption in the healthcare industry

One of the functional restrictions of blockchain technology is its inability to scale for huge networks. It isn't easy to store such a vast amount of data at each node. The authors of [1] suggest storing just some data, such as metadata, hash values, and pointers on the Blockchain and other data on servers to address this problem. Scalability is only one problem; the privacy of healthcare data is another. Each node of a blockchain keeps a copy of the ledger since it runs on a distributed network. However, sharing copies of a patient's medical diagnosis reports throughout the network is not in the patient's best interest.

The concern about data privacy is thus another justification for a hybrid data storage solution based on Blockchain in the healthcare industry. Even if the entirety of the data is not shared throughout the network, everyone has access to the Blockchain's transaction data that is tied to each node's ID. Therefore, the Blockchain cannot safeguard the confidentiality of node activity. In addition to blockchain-based encryption, as we covered in the previous section, other encryption methods are used to protect user privacy. Modern blockchain-based systems have different access control mechanisms intended to handle data privacy issues. There is no mechanism to enforce these rules inside the network without using functionality outside the blockchain characteristics, even though they are integrated into the system through storage on the blocks. Various consensus algorithms used in Blockchain have specific limitations besides the overall functionality restrictions. The various consensus algorithms employed in blockchain technology have distinct limits in addition to the general functionality constraints. These limitations are universal and equally relevant to Blockchain in healthcare applications. Since the proof of work requires computing resources, most individual patients and small hospitals cannot afford them. Even for permission blockchains, the demand for computing resources goes against the idea of participant equality. Network congestion occurs for the PBFT consensus utilized in the Hyperledger blockchain because so many messages must be transmitted between the nodes. Patients now transmit personal healthcare data collected through smartphones and medical IoT devices.

Smart contracts allow for the execution of features like access control, privacy, recording, modification, and viewing healthcare data. Smart contracts greatly help task automation. However, a number of smart contract restrictions. Have a direct impact on how well healthcare data security operates. No one can alter a smart contract's code once it is stored on the Blockchain. As a result, before releasing, developers must look for vulnerabilities. Every validating node runs these contracts whenever they are requested to perform an action in order to validate the transactions. As every node has access to all the data the code utilises, it raises privacy concerns. Therefore, while creating a smart contract, additional care must be given to determining how much data and the encryption keys to supply.

c. Blockchain regulatory issues for healthcare data security

Among these, the privacy concern is one of importance. Due to the immutability feature of the Blockchain, past data cannot be deleted if a patient or an organization decides to quit the network. It violates the framework of the "right to be forgotten" provided under privacy rights in the majority of countries.

Systems for storing healthcare data on the Blockchain are not yet standardized. The many cutting-edge systems are used by the firms in accordance with their needs. Blockchain-using healthcare businesses have unique data storage formats, encryption methods, and consensus algorithms. Hospitals and other healthcare organizations find it challenging to interact as a result of interoperability problems across the blockchains. The requirement to move their data across chains creates a problem for the patients. Standard operating procedures for blockchain activities are therefore necessary.

CONCLUSIONS

In the healthcare sector, where sensitive patient data is involved, the necessity of cryptographic verification and majority approval before adding new blockchain blocks promotes openness and shared accountability. In terms of controlling who has access to and how their data is used, it offers the patients a number of advantages. By reducing the bottlenecks related to the system's centralized operation, it also simplifies the operations of doctors, healthcare organizations, and medical research facilities in terms of getting pertinent information. Blockchain eliminates the requirement for a reliable third party and places the burden of data security on all stakeholders through individual encryption. To fully secure, protect the privacy of, and ensure responsibility for the pertinent data, healthcare institutions now prioritize decentralizing systemic functioning [17]. In order to achieve the same goal, peer-to-peer networks built on blockchain technology are used extensively. None of the planned blockchain-based healthcare networks, however, are 100 per cent decentralized [10]. These systems' administrative nodes, which interfere with them, call for the study to achieve complete decentralization and full transparency. Healthcare blockchain-based systems require a sustainable incentive generation mechanism and sharing for the miners/validators in order to maintain the network. For the healthcare industry specifically, it is now difficult to keep all the data on the Blockchain. Additionally, data privacy is equally important. Therefore, just the metadata and hash values are saved on the Blockchain in place of all healthcare data.

In these circumstances, extra data encryption is implemented on top of the encryption offered by the Blockchain for data privacy. Blockchain-based networks can significantly contribute to data security for the future generation of healthcare systems, but this will require an ongoing study on scalability and encryption methods. In addition to technological difficulties, legislative issues, including the ownership of healthcare data and the need for a uniform inter-organizational operating format, exist. Specifically tailored to the data kinds, organizational hierarchies, and security concerns in the healthcare industry, the

REFERENCES

- [1] J. Frankefield, "Merkle Root (Cryptocurrency) Definition," Aug. 24, 2021. <https://www.investopedia.com/terms/m/merkle-root-cryptocurrency.asp> (accessed Nov. 10, 2022).

- [2] L. Carlozo, "What is blockchain?," *J. Account.*, Jul. 2017, Accessed: Nov. 10, 2022. [Online]. Available: <https://www.journalofaccountancy.com/issues/2017/jul/what-is-blockchain.html>.
- [3] Z. Geylan, "Research: A deep-dive into Bitcoin hash rate, reasons behind increase, and whether it will rise again," *Cryptoslate*, Oct. 27, 2022. <https://cryptoslate.com/research-a-deep-dive-into-bitcoin-hash-rate-reasons-behind-increase-and-whether-it-will-rise-again/> (accessed Nov. 10, 2022).
- [4] G. Weston, "What is a Hash Rate? - 101 Blockchains," Aug. 12, 2022. <https://101blockchains.com/hash-rate/> (accessed Nov. 10, 2022).
- [5] H. Mirvaziri, K. Jumari, M. Ismail, and Z. M. Hanapi, "A new Hash Function Based on Combination of Existing Digest Algorithms," in *2007 5th Student Conference on Research and Development*, 2007, pp. 1–6, doi: 10.1109/SCORED.2007.4451409.
- [6] W. N. Suliyanti and R. F. Sari, "Evaluation of Hash Rate-based Double-Spending based on Proof-of-Work Blockchain," in *2019 International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC)*, 2019, pp. 169–174, doi: 10.1109/ICTC46691.2019.8939684.
- [7] J. Hall, "Not a minor adjustment: Bitcoin mining difficulty soars 13.5% to new ATH," Oct. 10, 2022. <https://cointelegraph.com/news/not-a-minor-adjustment-bitcoin-mining-difficulty-soars-13-5-to-new-ath> (accessed Nov. 10, 2022).
- [8] J. Wade, "Hash Rate," Jun. 10, 2022. <https://www.investopedia.com/hash-rate-6746261> (accessed Nov. 10, 2022).
- [9] Blockchain.com, "Charts - hash-rate," Nov. 10, 2022. <https://www.blockchain.com/explorer/charts/hash-rate> (accessed Nov. 10, 2022).
- [10] M. Hölbl, M. Kompara, A. Kamišalić, and L. Nemeč Zlatolas, "A Systematic Review of the Use of Blockchain in Healthcare," *Symmetry (Basel)*, vol. 10, no. 10, 2018, doi: 10.3390/sym10100470.
- [11] V. de Aguiar et al., "Brain volumes as predictors of tDCS effects in primary progressive aphasia," *Brain Lang.*, vol. 200, p. 104707, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2019.104707>.
- [12] S. Shi et al., "Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China," *JAMA Cardiol.*, vol. 5, no. 7, pp. 802–810, Jul. 2020, doi: 10.1001/jamacardio.2020.0950.
- [13] G. M. Gencer, C. Yolcu, F. Kahraman, and N. Saklakoğlu, "Effect of the surface nanocrystallization on tribological behavior of the Cu based bimetallic materials (CuPbSn)," *Mater. Res. Express*, vol. 6, no. 11, p. 116502, Sep. 2019, doi: 10.1088/2053-1591/AB43B3.
- [14] R. A. Ali, E. S. Ali, R. A. Mokhtar, and R. A. Saeed, "Blockchain for IoT-Based Cyber-Physical Systems (CPS): Applications and Challenges," in *Blockchain based Internet of Things*, D. De, S. Bhattacharyya, and J. J. P. C. Rodrigues, Eds. Singapore: Springer Singapore, 2022, pp. 81–111.
- [15] Codescrum, "Key Pros and Cons of Blockchain in Healthcare," Jul. 01, 2021. <https://www.codescrum.com/blog/key-pros-and-cons-of-blockchain-in-healthcare> (accessed Nov. 10, 2022).

- [16] N. Alkhaldi, “Top Blockchain Use Cases in Healthcare, Advantages, and Challenges — ITREx,” Mar. 23, 2022. <https://itrexgroup.com/blog/blockchain-use-cases-in-healthcare-advantages-challenges/> (accessed Nov. 10, 2022).
- [17] EDPB, “EDPB-EDPS Joint Opinion 03/2022 on the Proposal for a Regulation on the European Health Data Space,” 2022.

RUBÓCZKI Edit Szilvia¹**Abstract**

At the beginning of the 21st century, with the spread of digital applications and platforms, more and more Hungarian teachers expressed the need of alteration of the education system. They sought a solution with the aim of increasing the internal motivation of their students, with the help of which the student can develop his own abilities and build his knowledge in a supported way, but on his own, according to his own interests. After 2010, gamified solutions started experimentally, as a kind of spark, to create a real community today, with methodology, good practices, but above all with the intention of helping colleagues who turn to them with interest. In the article, the gamified elements found in our education system battered by the pandemic and the solutions of those creating their own methodology are presented. The currently available digital platforms will also be presented, with the help of which a gamified pedagogical environment tailored to one's own needs can be built.

Keywords

gamification, digital education, online learning, gamified online platforms, gamified assessment system

Absztrakt

A 21. század elején a digitális alkalmazások és platformok elterjedésével egyre több hazai pedagógus fejezte ki az oktatási rendszer változásának szükségességét. Azzal a céllal kerestek megoldást, hogy növendékeik belső motivációját növeljék, melynek segítségével a tanuló támogatott úton, de egyedül fejlesztheti saját képességeit, építheti tudását, saját érdeklődésének megfelelően. A játékosított megoldások 2010 után kísérletileg, egymástól függetlenül indultak, hogy ma igazi közösséget alkossanak, módszertannal, jó gyakorlatokkal, de mindenekelőtt azzal a szándékkal, hogy segítsék a hozzájuk érdeklődéssel forduló kollégákat. A cikkben a világjárvány alatt megtépzott oktatási rendszerünkben fellelhető játékosított elemeket és a saját módszertanukat megalkotók megoldásai kerülnek bemutatásra. Bemutatásra kerülnek továbbá azok a jelenleg elérhető digitális platformok, amelyek segítségével játékos környezettel építhető fel egy saját igényekre szabott játékosított pedagógiai környezet.

Kulcsszavak

játékosítás, digitális oktatás, online tanulás, gamifikált online platformok, játékosított értékelési rendszer

¹ edit.ruboczki@rubedi.hu | ORCID: 0000-0003-3173-0551 | Trainer, training consultant, Rubedi Consulting Ltd. | tréner, képzési tanácsadó, Rubedi Tanácsadó Kft.

JÁTÉKOSÍTOTT ELEMELK A DIGITÁLIS OKTATÁSBAN

A gamifikáció megjelenése nem iskolai közegben jelent meg először. Eleinte a versenyszférában használták a munkatársak motiválására, nagyobb és hangsúlyosabb célok elérésére sarkallva őket. Még csak nem is valamilyen adott tudásanyag átadása volt a cél – csupán a nagyobb eladási számok, a magasabb bevétel, a pozitívabb vásárlói visszajelzés (jelvény: A hónap dolgozója).

Az oktatás korábban, jóval a videójátékok kora előtt, a legelső pillanattól kezdve használta a játékot, mint motiváló, szórakoztató, figyelemfelkeltő és figyelemfenntartó elemet. Nem volt tehát idegen az oktatási rendszertől az, hogy a játék egy megadott formáját, a játékosítást használja az oktatási folyamat alatt. A játékosított elemek megjelenése az oktatásban nem közvetlenül a játékok – vagy a digitális játékok – megjelenéséről, használatáról szól, hanem sokkal inkább egy olyan szemléletmódról, ahol megvalósulnak azok az elemek, amik a tanulás során a belső motivációt erősítik [1].

A mi életünkben jelentősen megváltozott napi ritmus, a tartalomfogyasztás, az okoseszközöktől való függés miatt másképpen, máshogyan vagyunk képesek tanulni. Ez az új éra kívánta meg azt a szemléletmódváltást, ami végül az iskolákat is elérte, és hazánkban is több pedagógus próbált ki és alkalmaz olyan eszközöket, amivel képes a figyelmet hosszabb ideig fenntartani, a diákokat jobban bevonni a tanulás folyamatába. Ahhoz, hogy a mai generáció azoknak a készségeknek a birtokába kerülhessen, amivel a jövőben képes lesz alkalmazkodni az egyre inkább gyorsuló fejlődéshez, az oktatási rendszerünk radikális reformjára van szükség. A változásra való igény globális méretű, és a pandémia akkora lökést adott minden országnak, hogy már nemcsak gondolkozni és beszélgetni lehet a változtatásról, hanem a tettek mezejére léphetünk.

Sokan állítják, hogy az oktatás történetében az első nagy radikális változást az ipari forradalom idézte elő, ahol egyrészt a nőkre is számítottak az ipari munkák elvégzésében, mint munkavállalók, betanított munkás, másrészt a diákokat fel kellett készíteni egy adott szakma vagy feladat elsajátítására, elvégzésére. Ez a fajta tudás- vagy ismeretátadás csak akkor működött hatékonyan, ha frontálisan történt, tehát egy adott csoportlétszámhoz egy oktató rendelésével egy adott ismeretanyag került átadásra. A rendszer sokat finomodott az elmúlt közel két évszázad alatt, de lényegét tekintve nem változott, ma is a cél olyan szakmák elsajátítására sarkallni a diákokat, amik elvégzése a társadalom szempontjából elengedhetetlen.

Egy következő nagy korszak előtt állunk. A technológiai forradalom az ipari forradalomhoz hasonlóan hoz az életünkbe olyan változásokat, amik gyökeresen változtatják meg a mindennapjainkat. A társadalmi berendezkedés, az igények megváltozása, a napirend felborulása, a remote munkavégzés megjelenése, vagy akár a pandémia hatása – mind mind abba az irányba mutatnak, hogy egy olyan lépcsőfokhoz érkezünk, amikor a jelenlegi oktatási rendszer érvényét veszíti. Szükség van annak átgondolására, megreformálására.

Ezen az úton indult el számos magyar pedagógus is, akik időben, de még pionír jelleggel ismerték fel a változtatás igényét – és időablakát, most még időben, a kezdeti zsákutcák javításának lehetőségével próbálhatnak ki olyan módszereket, melyek segítik a mostani generáció tanulását, fejlődését, és felkészíti a diákokat arra, hogyan tanuljanak majd a jövőben hatékonyan, egyedül, akár segítség nélkül is. Azzal, hogy a kipróbálás folyamatában ezek a pedagógusok részt vesznek, rengeteget segítenek kollégáiknak, az oktatási rendszernek, de legfőképp diákjaiknak.

A VÁLTOZÁS SZELE

Már jó ideje – a személyi számítógépek megjelenését és az internet széles elterjedését követően – érezzük, hogy az életünket ért változások az oktatást is el fogják érni. Az 1990-es években már volt esély arra, hogy szakdolgozatot, féléves feladatot számítógépen készítsünk el, floppy lemezen adjunk be. Még nyitott laborokban, internetkávézókban fért hozzá a fizikai eszközhöz az, aki nem volt olyan szerencsés, hogy otthon saját számítógépe legyen. Magunk tanultuk meg, hogyan használjuk a számítógépet, hogyan „néz ki jól” egy házi dolgozat, mire képes az Excel.

A munka világa változott meg legelsőként, elsősorban az irodai munkavégzésben volt tetten érhető ez a változás. A gépírást felváltotta a számítógépen való szövegszerkesztés és nyomtatás, az irodai alkalmazottakat tömegesen oktatták a számítógép használatára. Jólval később az élet egyre több területére kúszott be a számítógép használata, napjainkban pedig már gyakorlatilag mindent a számítógépek vezérelnek.

És végül az oktatás minden szintjére bekúsztak az IKT eszközök, azonban a digitális írástudás nem minden tanuló – és pedagógus - számára elérhető [2]. Napjainkban ahhoz, hogy meghatározzuk, mit is értünk a munka világában olyan készségeken, amire szükséges, hogy az iskola készítse fel a végzős diákokat, nincs könnyű dolgunk. Ha megnézünk egy álláshirdetést, az Office alkalmazások és a legalább középfokú idegennyelvtudás már minden területen alapelvárásának számít. Ezekon felül az alábbi öt készség elsajátítását tartja a legfontosabbnak az a kutatás, ami 2011-ben az ITL Research Coding Guide for Learning Activities tanulmányában [3] jelent meg. A jelenkor iskolájának ezekre a készségekre az elsajátítására kell felkészítenie a diákot. Az alap öt készségen felül számos további olyan készség is szerepel a kutatásban, ami egyes szakmák esetében fontos, de a kutatás eredménye alapján ez az öt minden szakmai területen szükséges:

- Együttműködés
- Tudásépítés
- IKT használat
- Valós problémák megoldása és innováció
- Önszabályozás

Piacvezető technológiai cégek előszeretettel alkotnak olyan víziókat [4], milyen lesz a jövő munkahelye, hogyan, mikor, mennyit és hogyan fogunk dolgozni. Korábban elképzelhetetlennek tartottuk, hogy egy munka bárhol és bármikor elvégezhető. A pandémia során hamar kiderült, hogy gyakorlatilag a munka elvégzése a jelenlegi eszközeinkkel idő és helyfüggetlen. Azok a vállalatok, akik elég felnőttek voltak ahhoz, hogy a home office-t fogadták el az új normának – és fenntartják a mai napig is, érzékelték azt, hogy munkatársaik elköteleződése, munkaminősége vagy pontossága összességében javult. Az új hozzáállás nagyfokú rugalmasságot követel meg mind a munkaadótól, mind a munkavállalótól, de a rugalmasság mellett egyéb olyan készségekre is szükség van, mint a fent említettek. Tehát nem ördögtől való igény a munkáltatók részéről azt kérni, hogy a jelenlegi oktatási rendszer igenis készítse fel a ma diákjait ezekre a készségekre, hogy a munka világába belépve megállják a helyüket.

AZ ELSŐ LÉPÉSEK A JÁTÉKOSÍTÁS FELÉ

A jelenlegi oktatási rendszer többnyire frontálisan zajlik. Természetesen megjelenik a projekt módszer, megjelennek az IKT eszközök az oktatás során, vannak már digitális tartalmak, használunk szemléltetésre képi eszközöket, szimulációt. Számos olyan eszköz van a kezünkben, ami segíti a tanárt, és támogatja a tanulót a tanulási folyamat alatt. De valahogy ezek az eszközeink még mindig szigetként működnek, nem tudjuk azokat rendszerként használni, és még mindig csak eszközök, használatuk nem egy kész koncepció vagy módszertan része. Nincs átfogó digitális oktatási módszertanunk. Vannak kezdeményezések, vannak alapötletek, állami és uniós szinten is megjelenik [5], [13] a követelmény, mikorra kell átállni a digitális oktatásra, mekkora százalékban kell használni az IKT eszközöket, mikorra kell a diáknak digitálisan írástudóvá kell válni. De hogy az hogyan, miként történik meg majd lépésről lépésre, ez jelenleg még fejlesztés alatt áll.

Nem könnyű egy ekkora munkának nekiállni, és nem is lehet ezt egyik napról a másikra megtenni. Éppen ezért nagyon üdvös, hogy vannak olyan oktatóink [6], akik kipróbáltak már egy-egy rendszert, besétáltak egy-egy zsákutcába, felismerték, hogy rossz irányba tartottak és módosítani is képesek voltak az általuk használt eszközökön, hogy a saját hibáikból tanulva korrigálni tudják a módszereiket, és egy használható, bevált és adaptálható rendszerről számoljanak be a szakmának.

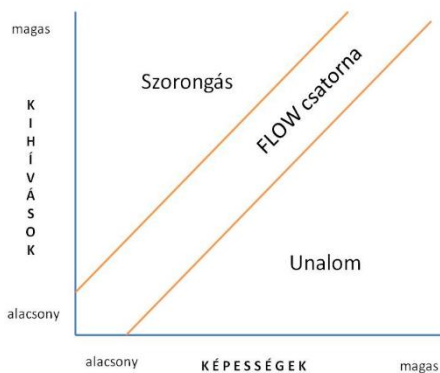
Az oktatás jelenlegi, frontális jellege miatt pont azok a célok nem tudnak teljesülni, amik fejlesztése kulcsfontosságú lenne. Ahhoz, hogy egy diák képes legyen rutinból az együttműködésre, nem elegendő évente egy iskolai projektben részt vennie. Ahhoz, hogy megtanuljon egyedül tanulni, és a tudását egyedül felépíteni, sokkal nagyobb szabadságra van szüksége. És el kell fogadnia azt, hogy a folyamatban szabadabb, de ugyanakkor nagyobb felelősséggel is rendelkezik, önmagára számíthat, a feladatot ő fogja elvégezni. Ha segítségre van szüksége, akkor a tanár ott áll mellette, de ez a tanár már nem az a tanár, aki minden tudás birtokában van [7]. A tanár az a személy, aki megtanítja járni a tudásfelépítés útján, de az úton neki magának kell végig haladni, – a Life Long Learning elv alapján – vagyis élete végéig. Minden tanuló olyan utat járhat be, amelyet csak szeretne, ezt sem a régi, sem egy akármilyen új rendszer nem fogja tőle elvenni. Ma már több olyan karierváltásról hallunk, ahol egy adott szakember élete egy adott pontján valamilyen teljesen új foglalkozásba, feladatba kezd – és képes megtanulni azokat az ismereteket, amik ezen az új úton szükségesek számára. Ezekben a történetekben egy közös motívum van: észlelte, hogy változtatnia szükséges, és mindent eldobva fejest ugrott valami újba, ami számára elhozta a flowt, amivel eleinte meggyűlt a baja, nappalokat és éjszakákat tanult át, kísérletezett, próbálkozott, és újra próbálkozott. Mindnek volt... bátorsága? Vagy kellő önbizalma? Vagy hite? Vagy csak egyszerűen nem volt más választása? Talán mind egyszerre, vagy talán valami egészen máshol kell keresni a választ a miértre és a hogyanra? Az biztos, hogy a fenti öt készségre minden bizonnyal nagy szüksége volt.

Olyan reformra van szükség, ami képes a fenti célokat biztosítani és elérni, és önálló, biztos tudással rendelkező, felelősen gondolkodó és önmagáért felelősséget vállaló kezdő munkavállalót biztosít. A jövő iskolája nem attól lesz jobb, ha a legújabb technológiával szereljük fel. Még csak attól sem, ha minden diák a legmodernebb [8] okostelefonnal érkezik az órára, vagy a legprofibb digitális tartalmakkal árasztjuk el őket. Akkor segítünk a legtöbbet ezeknek a diákoknak, ha megtanítjuk őket a döntéseikért felelősséget vállalni, ha felkészítjük őket arra, hogy változások között fognak élni, és ehhez alkalmazkodniuk

kell, ha elfogadtatjuk velük azt, hogy mostantól a tanulás az életük részévé válik – de ők választhatják meg, mikor, hogyan, milyen tempóban, mit, meddig és milyen eszközökkel teszik azt. Ha partnereiké válunk, ha mentoráljuk őket, ha felkészítjük őket arra, hogy a kezüket egy adott ponton elengedjük, és biztatjuk őket arra, hogy ők maguk képesek lesznek az úton tovább haladni.

GAMIFIKÁCIÓ ESZKÖZRENDSZERE AZ OKTATÁS SORÁN

A gamifikáció jelentése legegyszerűbben a játékelmélet felhasználását jelenti egy nem játékos környezetben. Használata során átveszünk olyan elemeket a játékok rendszeréből, amelyek segítségével motiváltabbá tehetjük a diákjainkat, csökkenthetjük a rájuk nehezedő stresszt, és segíthetünk nekik a fenti öt készségen felül további készségek elsajátításában is. A játék akkor tud jól működni, ha nem túl könnyű, de nem is túl nehéz, hanem pont a diák képességeinek megfelelő:



1.ábra: A Flow csatornája [9] alapján

A játékosítást a köznevelésben először és átfogóan Prievara Tibor dolgozta ki. Úgy vélte, hogy az értékelési rendszer az, ahol képes úgy változtatni, hogy azzal az ITL kutatásban szereplő öt készséget biztosítani tudja. Az értékelési rendszert azért változtatta meg, mert az stresszt, negatív értékelést és külső motivációt okozott, keresett egy olyan rendszert, ahol a pozitív értékelésen keresztül erősíthető a belső motiváció és a negatív stressz nagy mértékben csökkenthető.

Sheldon Lee 2009-ben megjelent féléves kísérletének eredményeit [10] tanulmányozva dolgozta át az ötletet, és alkotott meg egy magyar középiskolára alkalmazható értékelési rendszert. Az általa alkotott rendszerben megváltoztatta az értékelést – az osztályzatokat olyan pontozási rendszerre cserélte, ami ugyanakkor konvertálható a köznevelésben megszokott osztályzatokra és változtatott a számonkérés módján és fajtáin. A kezdeti nehézségek kiküszöbölését követően arra jött rá, hogy a rendszert nagyon következetesen kell használnia. Valamint a rendszer működéséhez véleményem szerint szükséges volt az ő – partnerként, önmagáért felelősséget vállaló személyként kezeli a diákjait -, és a diákjai hozzáállására – nyitottak az újdonságra, és hatalmas bizalommal fordultak az oktatójuk felé. A köztük lévő bizalom és kapcsolat nélkül nem tudott volna eredményt elérni.

Értékelési rendszer változása, osztályzás vagy pontozás

Az értékelés gamifikálásával [11] a köznevelésben használt osztályzatok helyett a diákok közvetlenül pontokkal találkoznak. Mivel köznevelésről beszélünk, ezért fontos a pontszámok osztályzatokká konvertálásának lehetősége, hiszen az osztályzatok teszik értékelhetővé a diák teljesítményét más intézmények számára, vagy összehasonlíthatóvá más diákokkal. De a pontszámoknak van egy nagyon nagy előnye, a pontszám mindig pozitív. Míg az osztályzat esetében vegyük origónak a négyes osztályzatot, amit jónak értékelünk (szövegesen is így nevezzük), az ötös is pozitív értékkel bír, de a hármas, a kettes, bár elfogadható osztályzatok, mégis negatív előjelűek. A negatív előjelű osztályzatokkal viszonylag nehéz a továbbtanulás, tanulmányi versenyen helyezést elérni, vagy csak pozitív visszajelzést, megerősítést kapni bárkitől. A gamifikált értékelés során egy adott időszak alatt megszerzett pontok kerülnek átváltásra, de ez alatt az időszak alatt minden pont számít, tehát egy kevésbé jól megoldott feladat is ér pontot, nem pedig negatív irányba mozdítja az átlagot.

A pontozás további előnye, hogy sokkal több finomságot enged a rendszerbe, a diák könnyebben tud változtatni a pontszámainak alakulásán, mint az osztályzatai során. Képzelnék el, hogy egy diák egy egyest szerezve azt két ötös osztályzattal tudja nullába tolni (ami így 4.0 lesz), de már veszélybe kerülhet az év végi ötöse. Nem beszélve arról, hogy viszonylag kevés esélye van olyan sok érdemjegyet szerezni, amivel „semmissé” teheti ezt az egy kisiklását. A pontozás során a munka elvégzéséért adható egy pont, amivel máris értékelhetővé válik a befektetett idő. A rosszul elvégzett otthoni munka pedig újra próbálható, amivel elérhető a magasabb pontszám.

A pontozás a tanár szemszögéből nézve is jobb élményeket szül. Legrosszabb esetben nem pontozza azt, amit nem lehet, de nem szúr ki a tanulóval, aki egyszer valamilyen ok miatt nem készült. Lehetőséget ad neki, hogy a pontokat extra munkával megszerezhesse. A pontozás során egy elengedhetetlen szempont, hogy annak szabályait előre le kell fektetni, miért mennyi pont jár, ki mennyi és milyen minőségű extra feladatot adhat be, azok pontozása hogyan zajlik [11].

Rendszerében egy adott időszak alatt 25 pont gyűjthető a kötelező feladatokból, ez az időszak körülbelül lefedi egy témakörre fordítható időt, de az egy osztályzattá váltásával biztosítható az az egy osztályzat, amit a tanárnak kötelezően adnia kell havonta. Ugyanakkor, ha megnézzük, a diáknak 2-4 hete van elérni a maximális, vagy az ötöshöz szükséges pontszámot, nem csupán egyszer 45 perce egy témazáró alkalmával. A pontokat az alábbiak szerint konvertálja osztályzattá [11].

Pontszám	Osztályzat
0-8 pont	1
9 pont	2
10 pont	3
11-15 pont	4
16+ pont	5

1. Táblázat: Adott időszak alatt megszerzhető pontok osztályzatokká konvertálása [11]

Ahogy látható, a kettes és a négyes osztályzat között csupán 3 pontnyi differencia van, amit egy önállóan és jól elvégzett esszével orvosolni lehet. Ezzel elérte, hogy egy kevésbé jól teljesített témazáró után a diáknak legyen lehetősége javítani, amennyiben önálló munkát is tesz bele.

Továbbá az értékelés nagy előnye, hogy a tanulási folyamat a diák számára is tervezhetővé válik, tudja, hogy milyen áron passzolhat egy röpdolgozatot, vagy készíthet szorgalmi feladatot.

A rendszer lehetőséget biztosít arra, hogy a diák 25 pontnál többet is elérhessen a külön feladatok elvégzésével. Ezt Prievara Tibor mesterpontok adásával értékelte, amelyek külön osztályzatokká válhatnak.

A tanár és a diák kapcsolata is megváltozhat, hiszen a pozitív értékelésből, és a rugalmas beszámolási lehetőségekből következik – és ezt már a diák is belátja, hogy a tanár segíti az ő előrehaladását, nem kiszűrni akar vele, hanem támogatja, motiválja. Ugyanakkor a szabadság magával hozza azt is, hogy a felelősség is a diák kezébe kerül, a saját eredményeiért ő maga a felelős.

A számonkérés

A gamifikált oktatási környezetben a számonkérés formája is megváltozik. Megmaradnak a témazárók, röpdolgozatok, feleletek, de a rendszer rugalmasságából adódóan egy röpdolgozat passzolható és később bepótolható vagy helyettesíthető egyéb szorgalmi, egyéni munkával [11]. A számokérés során több elemmel dolgozik, ezek:

- Témazáró
- Szóbeli beszámoló egyedül
- Szóbeli beszámoló csoportban
- Prezentáció
- Röpdolgozat
- Teszt összeállítása
- Esszé
- Videóbeszámoló

A játékosított oktatás eszközszerkezete

Az online videojátékokból ismert elemek kerültek beemelésre a játékosított oktatásba. Azok a pszichológiai okok, amik a videojátékokat sokkal szerethetőbbé teszik a játékosok számára, akár a valós életben való valós problémákban, helyzetekben való részvételnél is:

- Epikus küldetéssel rendelkezik
- Virtuális hős élményt ad
- Képességeknek megfelelő játékszinteken egyedi feladatokat ad – a kiválóság, egyediség érzetét keltve
- Konkrét és teljesíthető feladatokat nyújt a játék során
- Közösségi élményt ad
- Pozitív visszacsatolást ígér és nyújt

Nick Yee játékkutató állítása alapján a játékosok a játék során elemi igényeket elégitenek ki. Ezek az igények a kíváncsiság (exploráció), a társas szociális dimenzió (interakcióba léphessen másokkal), kompetitív versengő motívum (össze tudjam hasonlítani magam másokkal). Yee fogalmazta meg, hogy a teljesítmény, a kapcsolat és az elmerülés, a felfedezés motívumrendszere a legfontosabb a játék során. [12]

Az alább felsorolt elemek képesek arra, hogy nagyobb élményt, elköteleződést adjanak a játékosított oktatás iránt:

- Sikerfal / pontszámfal
- Irányíthatson a játékos
- Ismerje a küldetés időtartamát (level)
- Azonnali visszajelzés küldése vagy fogadása
- Lehetőség a csoportos problémamagoldásra
- Lehetőség a mester szint vagy magasabb tudásszintek elérésére
- Kapcsolat más játékosokkal
- Segítség a közösség többi tagjának

Ez a gyakorlatban – Prievara Tibornál így néz ki:

- Szint: egy adott szakasz, ami alatt a tananyag elsajátításra kerül. Hossza tetszőlegesen alakítható, a tananyag méretétől függően. A szint elején definiálásra kerülnek a célok, az egyéni célok, a számonkérés módja, a pontozás struktúrája, az extra pontok elérésének szabálya. A szint jelentősége abban rejlik, hogy az adott időtartam alatt tervezhető a diák számára a terhelés, stratégiát alkothat, hogyan, mikor mire fog készülni. A rendszer rugalmasságából adódóan prioritizálhatja a feladatait, beoszthatja az idejét.
- Pontok
- Mester- vagy extra pontok: a kötelezően elérhető pontokon felül kapott pontok
- Értékelő tábla: tartalmazza a diákok nevét vagy kódját, és az általuk elért pontokat.
- Haladási napló: Melyik tanuló, mikor, mit teljesített, mikor, mire mennyi időt szánt.
- Avatar: optikai megjelenítése az adott karakternek
- Jelvények: kitüntetések, miben jó az adott diák (ami az osztályzásba nem forgatható) - nagyon fontos visszajelzés a gyerekeknek, mert tud "egyforma" és mégis "különböző" lenni
- Játékos típusok: minden diák megtalálja a maga útját, pl.: felfedező, együttműködő, vezető, problémamegoldó stb.

Már hazánkban is van annyi tapasztalat a gamifikált elemek használatában, hogy láthatók az eredmények. A játékosított elemek bevezetése elsősorban nem a digitális oktatás támogatására lettek bevezetve, hanem a jelenlegi oktatási rendszer problémáinak megoldására tesznek kísérletet. Ugyanúgy, ahogyan a digitális oktatás is eszköz, a gamifikáció is az, amivel a felsorolt problémák orvosolhatók.

Mivel a gamifikált oktatás alapjaiban azt jelenti, hogy több felelősséget adok a diáknak, választása, beleszólása lehet a saját tanulási folyamatába, ezért szükséges a tanárok részéről is változni. A tekintélyelvű oktatási forma nem tud együttműködni ezzel az új rendszerrel. Amelyik pedagógus belátja azt, hogy partneri viszonyban tud a legtöbbet segíteni a diák fejlődésében, amelyik elég kitaró ahhoz, hogy a rendszer kezdeti nehézségein – amíg

ő és a diákok is beleszoknak az új helyzetbe – átverekedje magát, amelyik kellően türelmes a diákkal és önmagával szemben is, a következő kimeneteket tapasztalhatja:

- A hallgatók sajátjukként kezelik az adott témát – hiszen a témának részesei
- Lehetőség ad az egyéni munkára
- El lehet bukni és lehet előlről kezdeni mindenféle negatív megkülönböztetés nélkül
- Képes mélyebb és szélesebb kapcsolatokat létrehozni a csoporton belül
- Lehetőséget ad a differenciált oktatásra
- Láthatóvá és követhetővé válik az egyéni fejlődés
- Kezelhető a kiadott feladatok és alfeladatok ellenőrzése és megbeszélése
- Hat a tanulók belső motivációjára
- Megnö az együttműködésre való igény
- A diákok képesek lesznek maguknak elérendő célokat kitűzni
- Egyéni küldetések és kihívások határozhatók meg, amivel személyre szabhatóvá válik az oktatási folyamat
- A diák önállóvá válik, és az autonóm tanuló képes a tanulási folyamat tartalmáért is felelősséget vállalni

A JÁTÉKOSÍTÁS HAZAI SZAKÉRTŐI

A lent bemutatott pedagógusok mindegyike szenvedélyesen szereti a tanítást, a tárgyat, amit tanít, de mindenekelőtt az iskolát akarják egy olyan helyé varázsolni, amire mindig is hivatott volt – a jövő generációjának inspiráló és támogató terévé.

Sok olyan minta van a kezünkben már, amik jó gyakorlatként előttünk járnak. Érdemes ezeket sorra vennünk, és tanulnunk a sikereikből és kudarcaikból. A sor egyre bővül, azokat a pedagógusokat sorolom fel, akik nagy hatással voltak kollégáikra, inspiráltak, utat mutattak.

Prieara Tibor: Középiskolai angoltanár, a játékosított értékelőrendszer megalkotója, a tanárblog.hu szerkesztője és a hashtag.school – (játékosított értékelőrendszer keretrendszere) tulajdonosa. Sokakat inspirált A 21. századi tanár vagy A 21. századi pedagógia című könyvével, előadásaival, több olyan követővel rendelkezik, aki az ő rendszerét használva alapul alkotta meg a saját játékosított környezetét.

Barbarics Márta: Korábban középiskolai angol- és matematikatanár, ma az ELTE Bölcsészettudományi Karának tanársegédje, jelenleg doktorandusz hallgató, kutatási területe a gamifikáció. Ő hozta létre 2014-ben azt a Facebook csoportot, ami ma már több ezer tagot számlál, és aktív posztok, jól bevált módszerek megosztásának helye.

Joós Andrea: tudománykommunikációs szakember, előadó, tréner, tanár, az Élmenybiológia megalkotója. Ő alkotta meg a Szervmandalákat. Jelenleg tehetséggondozásban dolgozik, a biológiát egy más megközelítéssel oktatja, és módszereit ötvözi Prieara Tibor játékosított értékelési rendszerével.

Nényei Pál: író, középiskolai irodalomtanár, sajátos szemléletével és irodalmi elemzéseivel vált az egyik legkedveltebb és legszerethetőbb magyartanárrá. Az irodalom visszavág című sorozat alkotója. A tankönyvek nélkül tanító tanár elszakad a szakmai elvárásoktól, és szabadságot ad a diákjainak – az önálló gondolkodásra szorítva őket.

Nádori Gergely: Középiskolai biológia és természetismeret tanár, a tanarblog.hu társszerkesztője, A 21. századi szülő című könyv alkotója, a 21. századi pedagógia társszerzője. A tanulás és a tanítás szabadságának elkötelezett híve.

Fegyverneki Gergő: a legdigitálisabb tanár, aki szinte bármilyen tantárgy elsajátításához tud ajánlani egy jó applikációt vagy online megoldást.

Balatoni József: történelem tanár, aki a tananyag furcsán csodálatos megközelítésével, a diákokkal való kapcsolata miatt vívta ki a „legjobb történetár” címet az országban.

A GAMIFIKÁCIÓ TECHNIKAI FELTÉTELEI

A gamifikált oktatás során elsődleges technikai eszköz a virtuális osztály megléte. Kell egy olyan virtuális felület, ami támogatja a diákok és a pedagógus közös munkáját, ahol nyomon lehet követni, ki mikor, mit tanul, hogyan állnak a pontjai, milyen célokat fogalmazott meg, milyen önálló feladatokat készített el. Erre rengeteg megoldás használható, a web2.0-ás alkalmazások nagy része használható, amelyik alkalmas az online kommunikációra, a közös és személyes tárhelyre, a közös munkavégzésre (pl. Office365, Google Classroom).

Szükséges ezen felül, hogy minden diák rendelkezzen hozzáféréssel a fenti virtuális osztályteremhez, elfogadja annak szabályait, és legyen egy olyan fizikai eszköze, amivel képes tartalmakat megjeleníteni, szerkeszteni.

Az eddig felsorolt alkalmazások felhőalkalmazások, és ingyenesen elérhetők. Ez az iskolák szempontjából nagy előny, hiszen nem kell egy drága szoftvert megvásárolniuk, amit üzemeltetniük kell.

A gamifikált oktatás minden esetben támaszkodik a digitális eszközökre. Bár maga, az alapkonceptió megoldható egy táblázattal, és papírral, FC tollal, színes krétával. De komplexitása révén sokkal egyszerűbb azt digitális módon vezetni, feladatokat kiadni, vagy házi feladatot készíteni. Az iskolán kívül elkészített beadandó feladat egy gombnyomással feltölthető a saját mappába, a tanár pedig értesítést kap arról, hogy új fájl érkezett, amit értékelnie kell.

Ahogy látjuk, ezek a rendszerek a munka világából érkeztek az oktatásba, a piacon már legalább 10 éve velünk vannak, a diákok nagy többségének a szülei ismerik és használják ezeket a rendszereket a napi munkavégzés során. Azok a szerencsésebb osztályok és pedagógusok, akik korábban valamilyen módon belekóstoltak digitalizált oktatási rendszerbe, könnyebben vették a pandémia akadályait. Azok a diákok pedig, akik az oktatásuk bármelyik szintjén használtak vállalati szoftvereket, eszközöket, a munka világában könnyebben vették a kezdeti akadályokat.

A GAMIFIKÁCIÓRA ALKALMAS KERETRENDSZEREK AZ OKTATÁSBAN

A játékosítás különböző módszereit és felületeit már több éve használják a nemzetközi pedagógiában, így szép számmal találhatók olyan keretrendszerek, melyek alkalmasak a játékosított oktatás támogatására.

ClassDojo

A ClassDojo egy már klasszikusnak számító digitális tanterem, egy jól bevált digitális osztálymenedzselési rendszer, mely játékosítja a tanítási folyamatot. Egyaránt bevonja

a diákokat, a tanárt és a szülői közösséget egy olyan egységesített rendszerbe, mely lehetőséget biztosít a különböző kihívások kiépítésére, a teljesítés jutalmazására, valamint a valós idejű visszajelzésre. Elérhetősége: <https://www.classdojo.com>

GoalBook

A GoalBook egy olyan alkalmazás, mely a diákok közötti interakciót segíti, különös figyelemmel a csapatmunkára. Lehetőséget biztosít a tanárok, szülők és diákok közti kommunikációra, illetve a tanuló fejlődésének nyomon követésére. Elérhetősége: <https://goalbookapp.com>

CourseHero

A CourseHero a tanár-diák interakciót támogatja. Alapjában véve tudásmegosztó és kommunikációs felületként működik, kategorizálja és elrendezi a feltöltött anyagokat, melyek így rendszeresen és egyszerűen hozzáférhetővé válnak. A program lehetőséget biztosít a személyre szabott tanulási csomagok összeállítására, elérhetősége: <https://www.coursehero.com>

Classcraft

Ezt a félig gamifikáció-, félig edutainment-alapú oktatási módszert Shawn Young középiskolai tanár találta ki 2014-ben, hogy érdekesebbé tegye az órákat a diákjai számára. Ez a tömegesen sokszereplős online szerepjátékok (MMORPG-k) legismertebbjének, a World of Warcraftnak elemeire és működésére épülő, oktatási célú online felület, ahol minden tanuló választhat egy-egy karaktert, a kalandmester pedig maga a tanár. Elérhetősége: <http://www.classcraft.com>

Minecraft, MinecraftEdu

A világ számos iskolájában felismerték már a Minecraft játékban rejlő kreatív és edukációs lehetőségeket, így rendszeresen használják azt játékosítható oktatási célok megvalósítására például a művészetek, a földrajz és a számítástechnika területén. 2011-ben megjelent a program kifejezetten oktatási célra szánt változata, a MinecraftEdu. Olyan új funkciókkal bővült, mint a koordináta-rendszer, amelynek segítségével a diákok és a tanárok tájékozódhatnak, és megtalálhatják egymást a programbeli „világokban”. Elérhetőségei: <http://education.minecraft.net> és <http://minecrafteду.com>

Kidblog

A Kidblog olyan kommunikációs felületet biztosít az osztály számára, melyen keresztül gyorsan, hatékonyan és biztonságosan oszthatnak meg tartalmat egymással a regisztrált tagok. A tanárok által fejlesztett program jellemzően pedagógiai koncepciókra épül, és hatékony eszközt biztosít az íráshoz kapcsolódó képességek és készségek fejlesztésére. Elérhetősége: <http://kidblog.org/home/blog>

Classtools

Osztályteremben használható játékok gyűjtőhelye, ahol a programok sokfélék, mint például a Facebook, melynek segítségével kedvenc történelmi karakterünknek, tudósnak tudunk a Facebookon megszokotthoz hasonló profilt kialakítani. Valamint az oldal egy digitális segédanyag- és játékkészítő felület, vagyis lehetőséget biztosít arra, hogy bizonyos problémakörre vagy tematikára saját játékot vagy játékosított megoldást hozzunk létre. Elérhetősége: <http://www.classtools.net>

Okosdoboz

Az Okosdoboz is többféle műveltségi területre kiterjedő játékos feladatokat tartalmaz. A magyar kezdeményezésből született alkalmazás ingyenesen elérhető, a megjelenő kérdésekre a válaszokat a meglévő variánsok közül kell kiválasztani. A válaszadás helyessége azonnal ellenőrizhető. Az oldal játékos feladványai öt különböző műveltségi területhez, hat tantárgyhoz, illetve különböző korosztályokhoz kapcsolódnak. Elérhetősége: <http://www.okosdoboz.hu>

#School

A #School egy teljes oktatói felületet biztosít a gamifikációt alkalmazó pedagógusok számára. A felületre való regisztráció iskolához, oktatóhoz rendelt, és fizetős alkalmazás. Az oldal lehetővé teszi, hogy digitális oktatóanyagokat készíthessenek a regisztrációval rendelkező pedagógusok, akiknek száma szépen gyarapszik. Az oldal megvalósítása és a szakmai tartalom felelőse Preivara Tibor, az általa fejlesztett módszertan érhető el a regisztrációval. Elérhetősége: <https://hashtag.school>

OpenBadges

Az OpenBadges, a Mozilla által fejlesztett oldal, ahol változatos érdemrend- és jelvényrendszert alakíthatunk ki az általunk felvázolt cél- és kihívások köré. A program segít abban, hogy visszajelzést adjunk és a fejlődés érzetét biztosítsuk azoknak a felhasználóknak, akik elvégeznek egy-egy adott feladatot. Elérhetősége: <http://openbadges.org/>

ClassBadges

A ClassBadges érdemrend- és jelvénykészítő rendszer kifejezetten az osztálytermi környezetre fókuszál. A program lehetőséget biztosít a különböző jelvények és elismerések készítésére és kiosztására. Az oktatási rendszerekhez optimalizált ingyenes oldal egyaránt segítséget nyújthat a folyamatos nyomon követésben és a jutalmazásban. Elérhetősége: www.classbadges.com

Khan Academy

A Khan Academy személyre szabott tanulási forrást nyújt minden korosztály számára, gyakorló feladatokkal, oktatóvideókkal. Portfóliójában a matematika, a természettudományok, a számítástechnika, a történelem, a művészettörténelem, és a közgazdaságtan szerepel. Ezen felül az amerikai középiskolai felvételihez való felkészülésben is támogatást ad tesztfelkészítő tartalmakkal. A tanulói célcsoporton felül a tanárokat és a szülőket is tá-

mogatják. A pedagógusok számára egy külön felületet biztosíthatnak, ahol az osztályuk haladását tudják nyomon követni, de elérik a részletes tanulói profilokat is. Elérhetősége: www.khanacademy.org

MotiMore

A MotiMore egy iskolai környezetben használható szoftver, alsótól egyetemig, amely játékosított értékelési módszerével támogatja a diákok motivációjának erősítését. A tanároknak a rendszer használatával lehetőségük van arra, hogy a lexikális tudáson túl a diákok olyan készségeit fejlesszék, mint az időgazdálkodás, önálló tanulás, együttműködés, kritikus gondolkodás, felelősségvállalás. Elérhetősége: <https://motimore.com/>

ÖSSZEGZÉS

A Digitális Oktatási Stratégiából [13] és az alulról jött egyéni kezdeményezésekből mind az látszik, hogy a szemléletmódváltásra szükség van, az oktatási rendszer megváltoztatása elengedhetetlen. Talán, ha ez a két irány összeérne, és meghallgatnák egymást, lehetne egy olyan megoldást találni, ami az oktatás minden szereplője számára elfogadható, és felszabadító lenne.

A fentiekből látszik, hogy van kész módszertan, ami rendelkezésre áll, átvehető, adaptálható mindenki számára a saját környezetében. Számolatlan olyan keretrendszert lehet használni, amelyik alkalmas a fenti módszertan kezelésére. Ezen felül szintén mérhetetlen digitális oktatóanyag, játékosított tartalom érhető el a világhálón. Az új szemléletmód kialakítása, a tanár-diák kapcsolat minősége lehetne egy következő lépcsőfok, amit meg kell lépnünk, majd ezt követően lenne szükség egy olyan egységes iránymutatásra, ami kijelöli az utat a gamifikált digitális oktatás, a jövő iskolája felé.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Fromann Richárd – Játékoslét, a Gamifikáció világa, Typotex Kiadó, 2017, ISBN 978 963 279 954 4
- [2] Szabó Éva - a digitális szakadékon innen és túl. A tanárszerep változása a XXI. Században, Oktatás-Informatika VII. évfolyam / 2015. különszám, <http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/14726/19/2920986.pdf>
- [3] az ITL Research Coding Guide for Learning Activities 14 February 2011, elérhető: <https://www.scribd.com/document/111947333/Itl-Research-2012-Inovative-Teaching-and-Learning-Research-2011-Findings-and-Implications-Report>
- [4] – Microsoft future vision 2040, elérhető: <https://www.youtube.com/watch?v=wraF2DjALIs>
- [5] - *Digital Education Action Plan (2021-2027)*, elérhető: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>
- [6] - Prievara Tibor - *A 21. századi tanár*, Kiadó: Neteducatio Kft., 2015, ISBN 978-615-80328-0-3, pp 171-179.
- [7] - Csapó Benő – *Tanuló társadalom és tudásalapú oktatási rendszer*, Megjelent: Komlóssy Ákos (szerk.): *Ismeretek és képességfejlesztés. A 42. Szegedi Nyári Egyetem Évkönyve. Tudományos Ismeretterjesztő Társulat, Szeged, 2005. 5-21.*

- [8] - Prensky, Marc, 2001, *On the Horizon*, NCB University Press, Vol. 9 No. 5. 2001 okt., Copyright
- [9] - Csíkszentmihályi Mihály – *Flow, az áramlat, a tökéletes élmény pszichológiája*, Akadémiai Kiadó, 1997, ISBN 978 963 05 8833 1
- [10] - Joey J. Lee, Jessica Hammer - *Gamification in Education: What, How, Why Bother?*, elérhető: https://www.researchgate.net/publication/258697764_Gamification_in_Education_What_How_Why_Bother, 16 May 2014
- [11] - Prievara Tibor - *A 21. századi tanár*, Kiadó: Neteducatio Kft., 2015, ISBN 978-615-80328-0-3, pp 85-94.
- [12] - YEE, Nick – *The Psychology of Massively Multi-User Online Role-Playing Games*, elérhető: <http://vhil.stanford.edu/pubs/2006/yee-psychology-mmorpg.pdf> elérhető: 2018.06.10
- [13] - *A Digitális Oktatási Stratégia* – elérhető: <https://digitalisjoletprogram.hu/files/55/8c/558c2bb47626ccb966050debb69f600e.pdf>

Biometrics, Biometric Screenings, and Occupational Safety and Health An Overview

Biometria, Biometriai Szűrések, Munkaügyi Biztonság és Egészségügy Áttekintés

RUIZ SALVADOR Lourdes¹ – KOVÁCS Tibor²

Abstract

Biometrics is defined as the science that measures human features for identification purposes. Biometric technology in the workplace uses biometric characteristics such as fingerprint, iris, and face recognition systems to access company facilities and monitor employees' tardiness and attendance. The acquisition of other biometric characteristics such as height, weight, blood, and urine has become predominant in the workplace by introducing biometric screening events.

Employers recognize the importance of occupational safety and health initiatives within a business.

Our paper offers an overview of biometrics, its usage in the workplace, and the biometric screening process, including tests and measures. Additionally, it reviews industrial safety concepts and biometric screening's implication in safety as an incentive tool and performance influencing factors.

Keywords

Biometrics, screenings, occupational safety

Absztrakt

A biometria olyan tudomány, amely azonosítás céljából méri az emberi jellemzőket. A biometrikus technológia a munkahelyen biometrikus jellemzőket, például ujjlenyomatot, írisz, arcfelismerő rendszereket használ a vállalati létesítmények fizikai eléréséhez, valamint az alkalmazottak késésének és részvételének figyeléséhez. Az egyéb biometrikus jellemzők, mint a magasság, súly, vér és vizelet elsajátítása a biometrikus szűrési események bevezetésével vált uralkodóvá a munkahelyeken. A munkaadók felismerik a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kezdeményezések fontosságát egy vállalkozáson belül. A cikkünk áttekintést nyújt a biometrikus adatokról, munkahelyi használatáról, a biometrikus szűrési folyamatról, beleértve a tesztek és méréseket. Ezenkívül áttekinti az ipari biztonsági koncepciókat és a biometrikus szűréseket, amelyek a biztonságra, mint ösztönző eszközre és a teljesítményt befolyásoló tényezőkre vonatkoznak.

Kulcsszavak

Biometria, szűrések, munkavédelem

¹ lourdes.ruiz@bgk.uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0002-3649-6226 | lecturer, Obuda University | tanarseged, Óbudai Egyetem

² kovacs.tibor@bgk.uni-obuda.hu | ORCID:0000-0001-7609-9287 | associate professor and head of department, Obuda University | tanszékvezető egyetemi docens, Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

INTRODUCTION

Biometric science is based on the measurement of the body. The collection of biometric traits has been used for identification purposes in different areas, including the workplace. Workers' biometric characteristics can serve as an element in recognition systems and as a tool for improving occupational safety and health. Hence, biometric screenings use body measures to characterize employees' health but can also affect safety.

The following paper provides a broad review of biometrics, its usage in work spaces, biometric screening tests, and processes. Moreover, it overviews industrial safety concepts and analyzes the linkage between biometric screenings and occupational safety as an incentive tool and via performance influencing factors.

BIOMETRICS

The word "biometric" comprises two Greek words: bio, which means life, and metrics related to measuring [1]. Biometrics is the science that measures and analyzes physical or behavioral traits in humans. Its objective is to determine the identity of a specific individual[2]. Biometric characteristics are defined as the metrics associated with human features or traits. Some examples include fingerprints, face, iris, retina, hand geometry, vein, gait, DNA, and odor. [3][4].

Biometric technology takes advantage of the fact that physical or behavioral features in humans are unique. Thus, identifying a specific person is easier and more effective by analyzing these characteristics[5]. Biometrics identification robustness resides in the concept of who the person is instead of what he or she has. Therefore, biometric systems offer higher security levels than traditional identification methods such as passwords, pins, or identification cards[6]. Additionally, these systems provide accurate verification so that authorized personnel can access secured information or places. The utilization of this technology also provides accountability. Hence, a particular action or event can be easily linked to a person. Duplication, information sharing, and fraud are successfully prevented to enhance safety in an organizational environment[7].

A biometric trait should possess the following characteristics to be suitable for acquisition and analysis[8], [9]:

- Universality, all individuals should have the biometric feature
- Uniqueness, the biometric trait is exclusive to every individual
- Permanence, the biometric identifier cannot vary throughout time
- Collectability, the biometric identifier should be able to be obtained and digitalized using the suitable equipment
- Acceptability, the participants in a biometric system should accept the characteristic for authentication and identification purposes.

Biometric systems use pattern recognition. They comprise of two parts[2][3][10]:

1. Enrollment

Biometric traits are collected from the individual; only distinctive features are acquired and stored in the database.

2. Recognition

Biometric data is collected from the individual and compared with the information previously stored at the enrollment to recognize and authenticate its identity.

Biometric technology is widely used in different fields, such as forensics, banking, airport control, electronic commerce, and social services [11]. Some examples of where this technology is applied are[2]:

- Commercial uses such as user authentication in online banking, services or in ATMs, credit card usage, mobile phone, distance learning, and access to healthcare systems
- For government identification purposes, including identification card issuance, driver licenses, access to social benefits, and border control.
- In forensics, for body identification, criminal purposes, parenting determination, and in case of missing people.

Biometric Uses in the Workplace

Biometric systems are employed in organizations for numerous purposes, as described below:

- **Background Check**

At the beginning of the hiring process, employers use biometric technology to access candidates' criminal records. In the United States (US), companies screen potential employees seeking a job. In other countries, presenting a criminal record is a requirement at any point in the recruiting process.

Law enforcement agencies such as the FBI in the US retrieve applicants' criminal histories. This information guides the recruiter regarding a hiring decision. FBI uses two fingerprints and two names to run the background check[12].

- **Staff Monitoring**

Fingerprint recognition equipment is predominantly used in companies for registering workers' time and attendance. The software present in these devices can accurately calculate working hours, punctuality, time breaks, sick days, absence, overtime, and payroll elements. Additionally, other devices can deny access to company technology and networks upon completion of the workday.

Biometric-based equipment is faster regarding clocking in and out than other methods, such as tokens or magnetic cards. Fraud and buddy punching are reduced while efficiency and productivity are boosted thanks to this technology[13].

- **Access Control**

Authorized personnel recognition and access granting are performed by authenticating identity using biometric technology such as fingerprint, face recognition, and eye scanning. In terms of safety, biometric identification equipment restricts access to specific areas, such as places containing dangerous, valuable materials and sensitive information.

Moreover, it offers increased security against trespassers by protecting buildings, computers, and networks. Devices that use fingerprint and facial recognition, such as keyless locks, laptops, USBs, and mobile phones, grant access and track workers' activities during equipment usage to improve organizational safety [14][15].

- Tracking company assets

Biometric identification equipment is used to track corporate property, such as vehicles, machinery, and smartphones. Real-time data on speed, location, and delivery time can be easily retrieved. These devices also provide traceability reports during the workday, which can be favorable in the event of accidents and responsibility claims. Additionally, biometric technology can monitor staff in the workplace at any time and promotes safe conduct and safety procedures usage [7].

As explained above, biometric characteristics such as fingerprints, hand geometry, face, iris scanning, and palm recognition are usually used in the workplace for identification purposes. Nowadays, via biometric screening events, organizations acquire other biometric traits such as height, weight, waist, hip circumference, and more to assess the workforce's health conditions and monitor the changes throughout time[16]. These features provide health-based benefits to workers and employers and can contribute to workplace safety.

BIOMETRIC SCREENINGS

Measures and Tests

Below are listed and described several of the measures and tests performed on employees during a biometric screening event[17]:

- Height and Weight

Height and weight measures detect if an individual is healthy, overweight, or underweight by using weight and height ratios and calculating the body mass index (BMI) and the basal metabolic rate (BMR). BMI value is utilized to identify people at risk of hypertension and diabetes, while BMR helps develop personalized dietary regimes.

- Body Fat Percentage

This measure can indicate obesity, which is a risk factor for several chronic diseases such as stroke, diabetes, and heart problems

- Body Measures

Waist circumference, hip, or neck measures are acquired at screening events to detect overweight, obesity, and sleep apnea.

- Blood

A blood sample can deliver different results such as glucose level, triglycerides level, cholesterol, high-density lipoprotein (HDL), and low-density lipoprotein (LDL) cholesterol ratio. Cholesterol and triglyceride levels can detect the development of coronary and heart diseases such as heart attacks. Glucose levels can indicate if a person suffers from hypoglycemia or hyperglycemia. It is a condition that can lead to diabetes if not prevented via health coaching and lifestyle changes.

- Blood Pressure

Systolic and diastolic blood pressures reveal if the heart is working correctly and the risk of heart disease or a stroke.

- **Cotinine Test**

Cotinine is the major metabolite of nicotine. This test establishes whether nicotine is present in the blood, urine, saliva, or hair. It gives a picture of the workforce's smoking habits and can help develop smoking cessation programs and policies within the organization[18].

- **Bone Density Test**

This test is used to identify individuals at risk of developing osteoporosis and provide education and timely treatment to diagnosed workers[19].

- **Vision and Hearing Tests**

These tests can be used for pre and post-occupational screenings. They serve as a baseline tool for detecting the development of a work-related illness throughout the time spent at a company[20].

- **Fitness Tests**

These tests evaluate a worker's endurance and physical capabilities. It is crucial for job positions that require manual work and physical stress[21].

The Biometric Screening Process

The biometric screening process involves different actors, resources, and logistics deployed before, during, and after collecting biometric traits. It is essential to take into consideration some procedures described below to obtain the expected safety and health outcomes:

- **Before the Process**

The preparation of a biometric screening event entails different activities. Logistics and supplies can be easily coordinated by a third-party provider, which can also accommodate the test screenings based on the organization's goals[22]. On the other hand, as implementers, it is necessary to focus on the two elements described below to ensure high participation rates:

Communication

Before starting a biometric process, it is essential to set up goals, describe the different tests that will be administered to the employees, and state the purpose and benefits of these procedures.

Additionally, the biometric screening planning process should follow the principles of purpose and proportionality. These principles imply an analysis of whether biometric data acquisition is necessary or if other less intrusive methods can deliver the same purpose or outcome[23].

The workforce privacy right to protection should be considered starting at the planning phase, given the nature of the data that is going to be collected. Moreover, knowing and complying with the laws concerning biometric data acquisition and usage established in the country or region where the screenings will be held is critical.

In the European Union (EU), the General Data Protection Regulation (GDPR) is the legal framework used to regulate data protection and privacy. It is considered the most stringent data security framework in the world. Companies can face up to €20 million or

4% of the global fee turnover for non-compliance. Biometric data is treated as personal data, which is any physical or behavioral characteristic of a person that proves that individual's unique identification. It consists of seven requirements[24]:

- Consent for data collection and usage should be obtained utilizing simple terms. Likewise, consent withdrawal must be easy to get.
- Data breach notification should be done within 72 hours.
- Right to access: Subjects have the right to be informed about personal data processing, and they can obtain a free electronic copy of the collected data.
- Right to be forgotten: Data must be deleted when it is no longer pertinent to the original purpose.
- Portability: Subjects can get and use their collected personal data within different IT environments.
- Data protection should be instated from the initial state of the process, applying the appropriate measures.
- Public authorities or large organizations should select data protection officers with more than 250 employees to monitor personal data processing.

Consequently, the whole biometric screening process should be carried out, considering privacy by design concept. It means focusing on data security from the beginning of the process and not including this aspect when the event is in progress[25]. Hence, creating and disseminating a data protection plan is vital to avoid privacy breaches and employees' concerns, such as misuse of the collected data, sharing, stealing, and connecting these traits with private information in other databases [26]. Additionally, the plan should specify that the acquired biometric information and results cannot be shared without a written consent that includes who will receive the information and how it will be used[27]. Every employee must sign a consent stating their willingness to participate in the screening event.

The screening program presented as a priority by management is necessary for engaging employee participation. Additionally, it is crucial to seek involvement on every level of the organization to join efforts toward a successful event.

The dissemination of essential information regarding the biometric screening process via flyers, emails, bulletin boards, social networks in the company, and frequently asked questions concerning the procedures should be transmitted regularly [28]. Moreover, these means of communication create awareness about the screening event and clear any doubts the workers may have.

Incentives

Incentives are a fundamental part of the biometric process. They serve as engaging tools for increasing participation, which is a way of measuring wellness program success. Some examples of incentives include: lowering the contribution for insurance or medical plans, cash, gift cards, and prizes in raffles[29]. A biometric screening without any incentive can reach 30% of participation. In comparison, the usage of cash-related incentives can rise to 50%, and a health-designed incentive plan can increase participation rates to 80% [30].

- **During the Process**

The success in the execution of the screenings depends on different factors such as correct staffing, materials for the tests conducted, equipment, and accurate scheduling. The effective combination of these factors will guarantee a smooth process flow.

Apart from these critical elements, collecting and effectively protecting the information acquired during this process is fundamental. Considering that the organization devoted economic resources and efforts, the workers dedicated their time and provided sensitive data that needed to be securely stored[31]. Hence, data processing, reporting, and safety are central issues to track during this stage. A unique identifier for each employee should be assigned at the moment of the data collection to protect the participant's privacy and report the results. Furthermore, privacy guidelines and laws should be strictly followed, and data security plans regarding clerical, physical, and technical risks should be implemented to prevent breaches[32][23].

- After the Process

Biometric screening results alone cannot accomplish an organization's safety and health outcome. It is vital as screening promoters to go beyond the results and consider the following actions for the employees and the company:

Personnel

Review and communication of the test results

It is necessary to appoint meetings with each participant to review and communicate the test results to provide a complete screening solution [33].

Evaluation of the results

The employees must understand the numbers beyond the tests administered to them. This evaluation is the first step for detecting, preventing, treating chronic illnesses, and getting motivated to change behavior towards healthier habits via informed decisions. The results can be evaluated by a physician or a health coach, depending on the severity of the effects [33].

Resource provision

The employees will receive information about their condition, treatment, and medicine management options depending on the results. For prevention purposes, it is suggested to provide education, motivate lifestyle changes, and set personal goals for the participants. Additionally, suggesting and engaging workers in other company wellness initiatives is critical for accomplishing safety and health objectives[34].

Follow up

This last step is critical for the success of the process and workforce welfare. Keeping track of the disease and medical management programs regarding chronic conditions and reviewing the participants' progress year by year will determine the effectiveness of the biometric screening process[35].

Company

It is highly recommended to obtain an aggregate report detailing the information collected and the results of the screenings. This report shows trends regarding the workforce's health status and how the workplace environment affects the employees. It provides feedback on how safety and health initiatives are developing each year. Moreover, the report can serve as an audit of the wellness programs implemented at the company. It is an exceptional opportunity for creating new safety and health policies, stating health priorities, eliminating the ones that are not effective, and integrating other wellness programs[36]

Figure 1 gives a graphic description of the various procedures to be considered before, during, and after a biometric screening process. It highlights the afterward steps which are crucial for getting the expected health and safety outcomes.

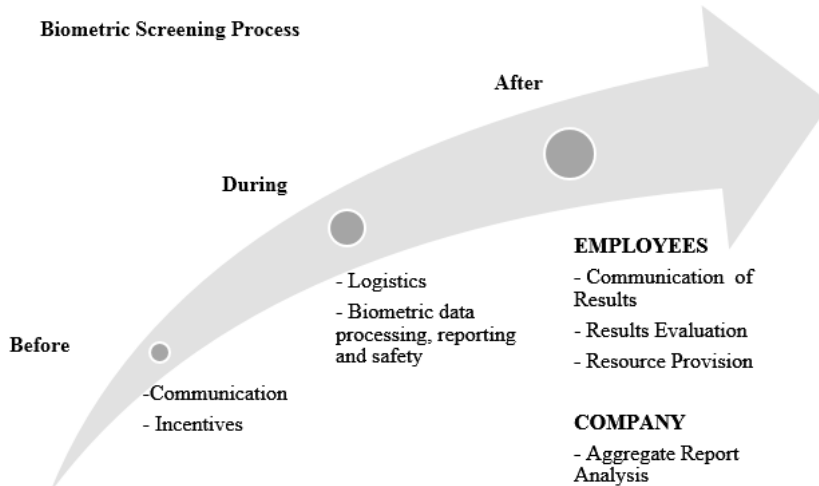


Figure 1: Biometric Screening Process Stages and Procedures

INDUSTRIAL SAFETY CONCEPTS AND BIOMETRIC SCREENINGS

Occupational Safety and Health generally directs attention to preventing and finding the root cause of work-related accidents and injuries. Consequently, different theories have been developed to serve this purpose. Some of them are depicted below:

- **Axioms of Industrial Safety**

In the late 1920s, Herbert W. Heinrich formulated the 10 Axioms of industrial safety and the theory of accident causation known as the domino theory. The principles and theory were developed to explain the origin of accidents. Even though his research is outdated and poses various criticisms [37], it is relevant to understand the industrial safety basics.

The ten axioms of industrial safety are [38], [39]:

1. Injuries are the result of a series of factors.
2. Accidents can only occur due to an unsafe act (person) or a physical hazard.
3. Most accidents are the consequence of unsafe behavior.
4. Unsafe acts or hazards do not always result in an accident or injury.
5. Understanding why people commit unsafe actions can help develop guidelines and corrective procedures.
6. The severity of an injury is fortuitous, and the accident that caused it is preventable.
7. The best accident prevention techniques are analogous to the best quality and production techniques.
8. Management should assume responsibility regarding safety to get the best results.
9. The key person for the prevention of industrial accidents is the supervisor
10. Accidents include direct and indirect costs.

Additionally, Heinrich's domino theory is summarized in two statements:

1. The action of the preceding factors causes accidents.
2. The elimination of the main factor (unsafe act/ hazards) nullifies the action of the other factors; thus, accidents and injuries are prevented [39], [40]

- Human Factors Theory and Accident/ Incident theory

This theory explains the occurrence of an accident as a chain of events caused by a human error. Human error consists of three factors:

1. Overload, such as noise, distractions, personal problems, stress, and level of risk.
2. Inappropriate response
3. Inappropriate activities

The Accident/ Incident theory expands the human factors theory by adding new factors contributing to human error, such as ergonomic traps, the decision to err, and system failures [39], [41].

- Epidemiological Theory

This theory states that the principles used to establish relationships between environmental factors and diseases can also analyze the causes of environmental factors and accidents[39].

- Systems Theory

This theory describes an accident as a system consisting of three main elements: a person, a machine, and the environment[42].

- Combination Theory

This theory relies on the fact that sometimes, the cause of an accident cannot be adequately explained by using a sole approach. Hence, it is necessary to work with different models to find an accident's origin and prevent it [39].

Biometric Screenings as an Incentive tool

An incentive is defined as a valuable object, action, or desired event that incites an employee to accomplish more of what he/she is asked to do by the employer[43]. Incentive programs can help promote workplace safety[39].

Biometric screenings were usually just a path for obtaining financial incentives, prizes, and discounts in health plan packages or used as incentives to increase participation in these events [44][45]. However, these screenings by themselves can be used as a non-monetary incentive. This type of recognition is often more efficient than monetary prizes because it acknowledges what others have done [46].

Employees recognize the commitment the company is making toward workforce health. As a result, workers get motivated; productivity, loyalty, and safety behaviors are stimulated while reducing risks and health costs[47].

Biometric screening events can be effectively used as incentives given the following guidelines[39]:

1. Objectives and outcomes should be well established
2. Criteria on the quantity and how the reward will be granted should be well defined
3. Establish clear communication between the employees regarding how valuable biometric screenings are, the benefits, and long-term rewards.

4. Employees should be involved in all screening events stages, from planning to evaluation.

Biometric Screenings and Performance Influencing Factors

Performance Influencing Factors (PIF) are different aspects that affect human performance in the workplace. These aspects should be monitored and optimized to enhance safety at work[48]. They can be divided into two groups:

- Internal factors

These factors are related to the employees' inner well-being. Some examples are emotional state, motivation, stress level, physical conditions, morale, and fatigue[49].

- External factors

These factors consider the environment and organization where the employee is working. External factors include communication, inadequate procedures, routine tasks, unclear policies, poor supervision, peer pressure, and poor work conditions [50].

Biometric screenings promote PIFs engagement among employees. Biometric test results combined with health education and interventions after the testing influence internal PIFs, by promoting healthy behaviors, early disease intervention, treatment, reduction of sick leave, absenteeism, and presentism [30].

CONCLUSIONS

This study aimed to explain biometric screenings and analyze the benefits of these tests in occupational safety. Health and safety at the workplace are directly connected since healthy employees are motivated to safety behaviors, which decreases work-related accidents. Furthermore, biometric screening results provide critical health information to prevent and execute timely interventions regarding diseases and unhealthy habits within the workforce. Additionally, the processes that come after the tests, such as education, health providers' appointments, follow-ups, and medical resources, are essential for the success of the screenings. It is necessary to consider that the results obtained through biometric screenings must be interpreted by a medical practitioner and understood by the worker to achieve health and safety outcomes in the workplace.

REFERENCES

- [1] P. Roxburgh, "Biometrics and its introduction into the workplace," National College of Ireland, 2011.
- [2] A. Jain, A. Ross, and K. Nandakumar, *Introduction to Biometrics*. Springer, 2011.
- [3] R. De Luis-García, C. Alberola-López, O. Aghzout, and J. Ruiz-Alzola, "Biometric identification systems," *Signal Processing*, vol. 83, no. 12, pp. 2539–2557, 2003, doi: 10.1016/j.sigpro.2003.08.001.
- [4] E. Kaděna and L. C. Ruiz Salvador, "Adoption of biometrics in mobile devices," in *FIKUSZ 2017- Symposium of Young Researchers*, 2017, pp. 140–148, Accessed: Jan. 11, 2019. [Online]. Available: <http://kgk.uni-obuda.hu/sites/default/files/10-Esmeralda-Kadena.pdf>.
- [5] M. Vrbanec and F. Magušić, "Application of Biometric Systems in Safety," *Saf. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 35–43, 2012, doi: 10.7562/se2011.1.01.07.

- [6] L. C. Ruiz Salvador, "Biometric Systems and Uncertainty: A General Approach," in *TIEES 2020 Trends and Innovations in E-business, Education and Security Eighth International Scientific Web-conference of Scientists and PhD. students or candidates*, 2020, pp. 115–121.
- [7] L. C. Ruiz Salvador and A. Oszi, "Biometric uses in Occupational Safety and Health," *Hadmérnök*, 2016, Accessed: Jan. 11, 2019. [Online]. Available: http://hadmernok.hu/164_01_arnold.pdf.
- [8] A. Jain and A. Ross, *Handbook of Biometrics*. 2008.
- [9] S. F. Darwaish, E. Moradian, T. Rahmani, and M. Knauer, "Biometric identification on android smartphones," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 35, no. C, pp. 832–841, 2014, doi: 10.1016/j.procs.2014.08.250.
- [10] Huu Phuoc Dai Nguyen, L. C. Ruiz Salvador, and A. Oszi, "Biometrics acquisition in a Hungarian university," *Banki Reports*, pp. 30–33, 2018.
- [11] R. Vargas and L. C. Ruiz Salvador, "Deep Learning : Previous and Present Applications," *J. Aware.*, no. November 2017, 2018.
- [12] M. E. Callahan, "Contact Point Donald Hawkins USCIS Privacy Officer United States Citizenship and Immigration Services 202-272-8000 Reviewing Official," 2010. Accessed: May 16, 2019. [Online]. Available: www.dhs.gov/privacy.
- [13] S. Nwachokor, "Biometrics: Advantages for Employee Attendance Verification," Michigan. Accessed: May 16, 2019. [Online]. Available: https://www.academia.edu/35413262/Biometrics_Advantages_for_Employee_Atendance_Verification.
- [14] J. M., "10 Ways Biometrics Technology Can Make Your Workplace Safer," *Ezine Articles*, 2009.
- [15] L. C. Ruiz Salvador, "Security systems: The introduction of biometric technology as a smart solution," *SISY 2017 - IEEE 15th Int. Symp. Intell. Syst. Informatics, Proc.*, pp. 347–351, 2017, doi: 10.1109/SISY.2017.8080581.
- [16] CDC, "Workplace Health Glossary," *Center for Disease Control and Prevention: Workplace Health Promotion*, 2018. <https://www.cdc.gov/workplacehealthpromotion/tools-resources/glossary/glossary.html>.
- [17] Health Wellness Professionals, "Biometric Screenings & Their Importance in the Workplace," 2016. <http://solutionsforyourwellness.com/biometric-screenings-their-importance-in-the-workplace/> (accessed May 06, 2018).
- [18] "Nicotine Testing: What to Expect." <https://www.webmd.com/smoking-cessation/taking-nicotine-test#1> (accessed Jun. 04, 2019).
- [19] World Health Organization, "Invest in your bones: Osteoporosis in the Workplace," Nyon, 2002.
- [20] "Hearing (Audiometry) and Vision Screening | MedPro | Onsite Flu Vaccinations, Health Checks and Drug Testing in the Workplace." <http://www.medpro.co.nz/?p=221> (accessed Jun. 04, 2019).
- [21] "Fitness for work assessments | Occupational Health." <https://www.oh.admin.cam.ac.uk/services/fitness-work-assessments> (accessed Jun. 04, 2019).
- [22] A. Kohll, "8 Questions to Ask Your Biometric Screening Company," *Forbes*,

- 2017.
- [23] L. C. Ruiz Salvador and T. Kovacs, "Biometric Information Acquisition, Privacy Issues at the workplace: Monitoring vs Security," 2016, Accessed: Jan. 11, 2019. [Online]. Available: <http://bgk.uni-obuda.hu/iesb/2016/publication/10.pdf>.
- [24] Thales Group, "Biometric data protection (EU, UK and US perspectives)," Dec. 21, 2020. <https://www.thalesgroup.com/en/markets/digital-identity-and-security/government/biometrics/biometric-data> (accessed Dec. 28, 2020).
- [25] R. Minter, "The Informatization of the Body: What biometric technology could reveal to employers about current and potential medical conditions," 2011.
- [26] S. Prabhakar, A. Jain, and A. Ross, "An Introduction to Biometric Recognition," *IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol.*, vol. 14, no. 1, pp. 4–20, 2004, [Online]. Available: <https://researchweb.iit.ac.in/~vandana/PAPERS/BASIC/intro.pdf>.
- [27] L. C. Ruiz Salvador and K. Andras, "Biometric Security Systems Risk Assessment: A general Overview," *Hirvillam*, pp. 13–25, 2017, Accessed: Jan. 11, 2019. [Online]. Available: http://comconf.hu/kiadvany/hirvillam_8evfolyam_1szam.pdf.
- [28] R. Rameswarapu, S. Valsangkar, A. Rizvi, and U. Kamineneni, "Trends shaping corporate health in the workplace," *Apollo Med.*, vol. 11, no. 3, pp. 217–221, 2014, doi: 10.1016/j.apme.2014.07.010.
- [29] Willis North America, "The Willis Health and Productivity Survey Report 2014," 2014.
- [30] R. Z. Goetzel and R. J. Ozminkowski, "The Health and Cost Benefits of Work Site Health-Promotion Programs," *Annu. Rev. Public Health*, vol. 29, no. 1, pp. 303–323, 2008, doi: 10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090930.
- [31] J. Crews and A. Ebejer, "Security at your fingertips: Biometrics and Workplace Law," *Scientific American*, vol. 290, no. 6, pp. 108–110, 2004.
- [32] B. Squiers, "Data Security and Your Employee Wellness Program," *Employee Wellness Blog*, 2015. <http://info.totalwellnesshealth.com/blog/data-security-and-your-employee-wellness-program> (accessed Apr. 02, 2018).
- [33] American College of Occupational and Environmental Medicine (ACOEM), "Consensus Statement Offers Guidance on the Use of Biometric Screenings as a Workplace Wellness Tool," *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2013. <http://www.acoem.org/BiometScreen.aspx> (accessed Nov. 03, 2017).
- [34] L. E. Smith, "Participation in Worksite Health Screening Activities, Health Behaviors and Readiness to Change," Minnesota State University Mankato, 2017.
- [35] R. Loeppke, "Biometric Health Screening for Employers: Consensus Statement of the Health Enhancement Research Organization, American College of Occupational and Environmental Medicine, and Care Continuum Alliance," *J. Occup. Environ. Med.*, vol. 55, no. 10, pp. 1244–1251, 2013, doi: 10.1097/JOM.0b013e3182a7e975.
- [36] B. Squiers, "Common Wellness Trends and What They Mean for Your Company," *Employee Wellness Blog*, 2016. <http://info.totalwellnesshealth.com/blog/common-wellness-trends-and-what-they-mean-for-your-company> (accessed Feb. 02, 2018).
- [37] F. A. Manuele, "Dislodging Two Myths From the Practice of Safety," *Professional Safety*, no. October, 2011.

- [38] B. P. Basford, "The Heinrich model: determining contemporary relevance," 2017.
- [39] D. L. Goetsch, *Occupational Safety and Health for Technologist, Engineers, and Managers*, Seventh. 2011.
- [40] "Heinrich's domino model of accident causation," 2017. <https://risk-engineering.org/concept/Heinrich-dominos> (accessed Jun. 18, 2019).
- [41] "Petersen's Accident-Incident Causation Theory | RLS HUMAN CARE." <https://rlshumancare.com/petersens-accident-incident-causation-theory/> (accessed Jun. 18, 2019).
- [42] D. L. Goetsch, *Implementing Total Safety Management*. New Jersey: Prentice Hall, 1998.
- [43] S. M. Heathfield, "What Do Employee Incentives Consist of at Work?," 2019. <https://www.thebalancecareers.com/what-are-incentives-at-work-1917994> (accessed Jul. 09, 2019).
- [44] D. D. Maeng, Z. Geng, W. M. Marshall, A. L. Hess, and J. F. Tomcavage, "An Analysis of a Biometric Screening and Premium Incentive-Based Employee Wellness Program: Enrollment Patterns, Cost, and Outcome," *Popul. Health Manag.*, vol. 21, no. 4, pp. 303–308, 2017, doi: 10.1089/pop.2017.0110.
- [45] P. Montalto and Quest Diagnosis, "The Role of Incentives in Biometric Screening Program Participation THE ART OF DISCOVERING WHAT EMPLOYEES VALUE," *Blueprint for Wellness*, 2010.
- [46] B. Nelson and D. Spitzer, *The 1001 Rewards & Recognition Fieldbook*. New York: Workman Publishing Company, 2003.
- [47] "10 Pros and Cons of Biometric Screening for Corporate Health," 2017. <https://blog.corehealth.global/10-pros-and-cons-of-biometric-screening-for-corporate-health> (accessed Jul. 09, 2019).
- [48] J. W. Kim and W. Jung, "A taxonomy of performance influencing factors for human reliability analysis of emergency tasks," *J. Loss Prev. Process Ind.*, vol. 16, no. 6, pp. 479–495, 2003, doi: 10.1016/S0950-4230(03)00075-5.
- [49] C. Österman, "Performance influencing factors in maritime operations," *Hum. Elem. Contain. Shipp.*, no. March, pp. 87–104, 2012, doi: 10.13140/RG.2.1.5139.9442.
- [50] Health and Safety Executive UK, "Performance Influencing Factors (PIFs)." <http://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/pifs.pdf> (accessed Jan. 12, 2018).

**THE USE OF ARTIFICIAL
INTELLIGENCE IN HEALTHCARE PROCESSES**

**A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA
ALKALMAZÁSA AZ EGÉSZSÉGÜGYI
ELLÁTÁSI FOLYAMATOKBAN**

TISÓCZKI József¹

Abstract

Orders of magnitude can increase the efficiency of data processing capabilities by using artificial intelligence (AI). Its introduction into healthcare systems can make not only healthcare processes but also the operation of IT systems more secure. A deep analysis of a healthcare database or data lake (Data Lake) can shed light on the exact dependencies that affect the healing processes, health maintenance and well-being of a given population of strategic importance. At the same time, AI also plays a massive role in the security analysis of prompt electronic data flows. In my study, I will focus on the applications of Artificial Intelligence in healthcare critical system elements.

Keywords

Artificial Intelligence (AI), patient safety, healthcare, AR/VR, biometric identification, IoT, Humanoid

Absztrakt

Az adatfeldolgozás hatékonysága a mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásával, nagyságrendekkel növelhető. Az egészségügyi rendszerelemekbe történő bevezetése nem csak a gyógyítási folyamatokat, de az informatikai rendszerek üzemeltetését is biztonságosabbá teszi. Egy egészségügyi adatbázisnak, adattónak (Data Lake) mély elemzése olyan egzakt dependenciákra világíthat rá, melyek egy adott populáció gyógyító folyamatait, egészség-megőrzését és jóllétét befolyásolja, stratégiai jelentőséggel bír. Ugyanakkor a mesterséges intelligencia, prompt, elektronikus adatáramlások biztonságtechnikai elemzésében is óriási szerepet kap. Tanulmányomban az egészségügyi létfontosságú rendszerelemek mesterséges intelligencia alkalmazásaira fókuszálok.

Kulcsszavak

Mesterséges Intelligencia (MI) betegbiztonság, egészségügy, AR/VR, biometrikus azonosítás, IoT, Humanoid

¹ tisoczki.jozsef@uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0001-5153-8044 | Ph.D Student, Óbuda University Doctoral School for Safety and Security Sciences | doktorandusz, Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola

BEVEZETÉS

Háttér és célkitűzés

A mesterséges intelligencia alap elgondolásait több mint ötven évvel ezelőtt fektették le. Ennek ellenére csupán a közelmúltban tapasztaljuk a technológia exponenciális növekedését. A gyors növekedés többek között a folyamatosan előálló és tárolt adatok jelentős méretnövekedésére, a technológiák rohamos fejlődésére és a hardverelemek előállítás, piaci árának csökkenésére vezethető vissza. A mesterséges intelligencia egyre szélesebb körben elérhetővé és megfizethetővé válik. A mesterséges intelligencia (MI) ma már szinte minden gazdasági ágazatban fontos szerepet játszik. Az egészségügyi ellátási folyamatokban is jelen lévő, térhódító technológiai valóság. Az egészségügyi szolgáltatók a technológiát beemelték a diagnosztikai, gyógyítási, üzemeltetési és döntéshozatali folyamataikba. A mesterséges intelligencia bevezetése az egészségügyben növeli a betegbiztonságot, hasznos a szolgáltatók, az egészségügyi szereplők, következőképp, a társadalom egésze számára. A SARS-CoV-2 pandémia okozta kihívások, az Ipar 4.0, majd az 5.0 elnevezéssel ellátott fejlődési folyamatok óriási léptékű fejlesztéseket hoztak és hoznak az egészségügyi ellátás területén is. Kétséget kizáróan úgy gondolom, hogy a következő felsorolásban szereplő területek egyre inkább összekapcsolódnak, egymásra fognak épülni. Az egészségügyi ellátásokban folyamatos határterületi tudományok, technológiák kialakulásának lehetünk részei/szemléltői. A teljesség nélkül, mint a virtuális valóság (AR/VR), a Big Data és adatelemzés, a Blockchain, a Cloud, a mesterséges intelligencia (MI), a dolgok internete (IoT), a mobilitás, a robotika² (Humanoidok³), a biztonság, a mikro- és nanoelektronika, nanotechnológia, biotechnológia, fejlett anyagok és/vagy fotonika alkalmazása területein.

MAGYARORSZÁGI EGÉSZSÉGÜGYI VONATKOZÁSA

Magyarország egészségügyi adatvagyonára óriási, stratégiai jelentőségű. Jelen időpontig nem készült róla teljes értékű kataszter. Emellett az egészségügyi ellátások (továbbiakban Eü-e.) folyamatait vizsgálva kimondható, hogy a sikeres betegellátást csak a nagyon szerteágazó és bonyolult folyamatok időben és tartalmában is tökéletesen összehangolt együttműködése által lehet csak biztosítani. Ezen diagnosztikai, gyógyítási, szállítási, logisztikai, támogatói folyamat minden apró rendszerelemének működését biztosító aprócska részem a teljes betegellátási folyamat egy mikroeleme. Sérülése esetén a teljes ellátási lánc, a betegbiztonság fog sérülékenységet elszenvedni. Összefoglalva, a teljes betegellátási ciklus alatt bekövetkező adatfeldolgozási, adattárolási kiszolgálások sérülése, vagy kiesése hátrányosan befolyásolja az egészségügyi ellátási folyamatokat, csökkentve ezzel a betegbiztonságot. Felismerve hogy bármelyik kritikus infrastruktúra, bármely rendszerelemének sérülése, részleges vagy teljes kiesése miként befolyásolja egy ország működőképességét, az Európai Unióban és Magyarországon is megtörtént az ún. kritikus, létfontosságú rendszerelemek (LÉR) kijelölése. Az egészségügyi ágazat azonosítását és kijelölését „Az egészségügyi létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről

² <https://www.hansonrobotics.com/>

³ <https://www.youtube.com/watch?v=LzBUm31Vn3k>

és védelméről” 246/2015. (IX. 8.) Korm. rendelet⁴ határozza meg. ...”Általános, minden rendszerelemet az adott modellbe integráló, univerzálisan használható, információbiztonsági fókuszú rendszermodell nem létezik.”... [1]

A rendszerelemek biztonsági szintekbe, az ott futó alkalmazások biztonsági osztályokba történő besorolása valósult meg, illetve folyamatos felülvizsgálata szükséges. Az Eü-e. területen is számos törvény és kormányrendelet, azok végrehajtási rendelete szabja meg a jogi kereteket. Kiemelendő a 2013. évi L. törvény és a végrehajtására kiadott 41/2015. (VII. 15.) BM rendelet, valamint az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/679 rendelete.

Egy megfelelően digitalizált és tárolt adathalmaz adatbázisainak vagy az adattavak (Data Lakes) mély elemzése olyan egzakt dependenciákra világíthat rá, melyek a jelen és jövő lakosságának gyógyító folyamatait, egészség-megőrzését és jóllétét és az egészségügyi büdzsét is nagymértékben befolyásolják.

A Semmelweis Egyetem II. Sz. Patológiai Intézete és az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar Fizika Intézet Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék együttműködésével megvalósul a Tématerületi Kiválósági Program (TKP) keretében a népességügyileg fontos MI alkalmazások fejlesztése. Ezek a mammográfiás emlőszűrés és vastagbél-daganatok szűrése. Az algoritmus gyártósorának megalkotása és erre építve a rendszerszintű bevezethetőség vizsgálata folyik. A 2019-ben indított projekt az egészségügyi képalkotó technológiákhoz kapcsolódó gépi tanulásra épülő eljárásoknak az alkalmazhatóságát vizsgálja.[3]

A naponta képződő új beteg-adatrekordok, adathalmazok mérete, tartalmának szignifikáns emelkedése egyszerű mérésekkel, vagy számításokkal igazolható. A korábban bevett adatbázis lekérdezések használatával az elemezhetőség hatékonysági mutatói a felső határértékhez közelítenek. Az adatfeldolgozási, elemezhetőségi lehetőségek hatékonysága a mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásával viszont nagymértékben növelhető. A mesterséges intelligencia legtöbb patológiai alkalmazása viszonylag korai stádiumban van.[4] A hazai egészségügyben kiváló kezdeményezés volt, majd nélkülözhetetlen egészségügyi adatbázissá, Data Lake rendszerelemmé vált, 2017. november 01-én, —elsőként a közfinanszírozott ellátásban bevezetett, majd lépcsőzetesen mára már a teljes egészségügyi infrastruktúrában bevezetésre került — Egészségügyi Ellátási Szolgáltatási Tér, az EESZT. Számos eredménye mellett (Covid ellátások, online betegdokumentációk, e-Beutaló, COVID oltás időpontfoglalás, Digitális önrendelkezés, eRecept, stb.) még sok szakmai eredménnyel kecsegtet. Lakossági portálfelületének egy részlete az 1. ábrán látható. Az EESZT rendszerében naponta több millió betegadat rekord (e-vény, vizsgálati lelet, eseménykatalógus, stb.) kerül rögzítésre. Ennek a Nemzeti Infokommunikációs ZRT. (NISZ) által szolgáltatott nemzeti felhőben történő, szofisztikált jogosultságokkal rendelkező adatfelhőben, felbecsülhetetlen stratégiai értékű egészségügyi adatvagyon halmozódik fel napról-napra. Részletes, mélyreható elemzése elengedhetetlen fontosságú. Valószínűleg mély összefüggések válnak láthatóvá a gyógyszerkassza, a prevenció és betegbiztonság szempontjaiból vizsgálva.

⁴ <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/index.php?menuindex=200&pageindex=kozltart&ev=2015&szam=125>

EESZT
Elektronikus
Egészségügyi
Szolgáltatási Tér

EESZT Lakossági Portál

Főoldal Törzspublikáció COVID oltás időpontfoglalás COVID vaccination booking Aktualitások GYIK

COVID oltás időpontfoglalás

Az EESZT oltás időpontfoglaló felületén TAJ azonosítóval (itt) és TAJ azonosító nélkül (itt) lehet COVID oltás felvételéhez kapcsolódó időpontot foglalni. Az időpontfoglalás menetét bemutató videót ide kattintva tekintheti meg, további információkért kérjük, kattintson ide.

Mobilalkalmazás

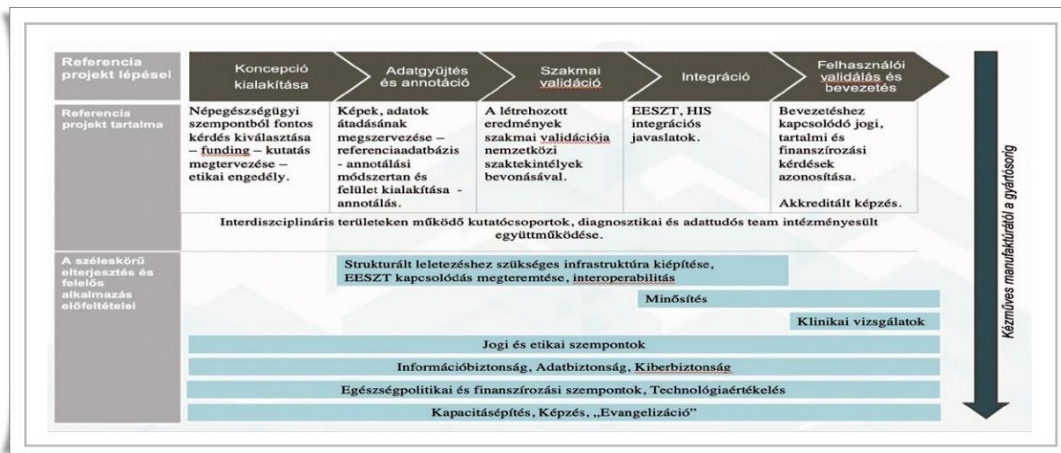
Az EESZT mobilalkalmazás minden TAJ számmal és Ügyfélkapuval rendelkező állampolgár számára egyszerű és kényelmes megoldást nyújt a magyar oltási igazolvány, az Uniói oltási igazolvány, az Uniói tesztiigazolvány és az Uniói gyógyultsági igazolvány megjelenítésére mobilkészlete segítségével az Európai Unió teljes területén.

Digitális COVID igazolás

Az uniói digitális Covid-igazolásra jogosultak a szükséges QR-kódokat Ügyfélkapus hozzáféréssel és TAJ azonosítójukkal bejelentkezve tölthetik le az „Uniói COVID igazolvány” (itt) menüpontra kattintva.

1. Ábra: Az EESZT internetes lakossági portál, index oldal képrészlet (forrás: saját készítésű képrészlet)⁵

A hazai egészségügyben tervezett mesterséges intelligencia referenciaprojektben az „algoritmuszgyártósor” folyamatlépéseit a szerzők 2. ábrában foglalták össze. A folyamat lépései az elgondolás kialakításától a szakmai validáció végéig tartanak.



2. Ábra: „Kézműves manufaktúrától a gyártósorig” – a fejlesztett MI modalitások rendszerszintű bevezetésének feltételrendszere (forrás: DOI: 10.53020/IME-2022-206)⁶

⁵ <https://www.eeszt.gov.hu/hu/nyito-oldal>

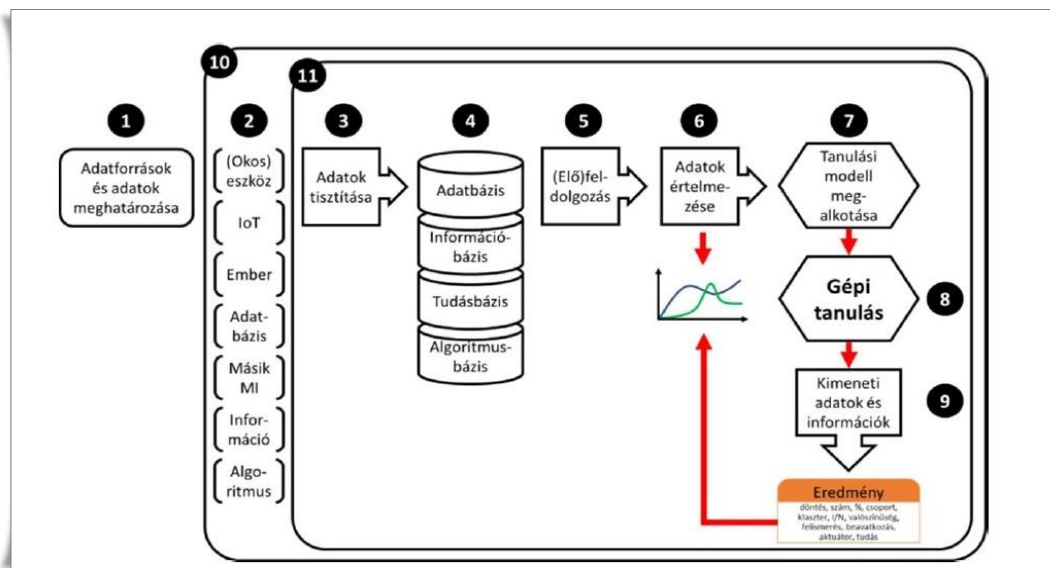
⁶ <https://ojs.mtak.hu/index.php/ime/article/view/8468>

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA

Az Európai Unió Bizottsága a következőképpen határozza meg a mesterséges intelligencia fogalmát⁷: *A mesterséges intelligencia (MI) olyan rendszerekre utal, amelyek intelligens viselkedést mutatnak az alábbiak révén. Elemzik környezetüket, és bizonyos fokú önállósággal cselekszenek meghatározott célok elérése érdekében.* A mesterséges intelligencia szoftverek olyan számítógépes programok, melyeket arra terveznek, hogy képesek legyenek emberi programozással, és/vagy gépi tanulással majd döntéshozattal analóg műveletek elvégzésére. A mesterséges intelligencia szoftverek nagy mennyiségű adat, nagy sebességgel történő feldolgozásával, minták felismerésével számos feladat elvégzésére képesek. A megoldást egyre gyakrabban alkalmazzák a gyógyszeriparban, az orvostudományban és a gyógyászatban. Az egészségügyi ágazat kutatási fejlesztési szakaszaiban. A mesterséges intelligencia alkalmazása alapvetően az alkalmazkodóképesség és az autonómia szintjével függ össze. Kétféle mesterséges intelligencia (MI) létezik, amelyeket az alkalmazkodóképességük határoz meg⁸:

1. Olyan szoftverek, amelyek a forgalomba hozatalkor már képzetek - "döntéstámogatás".
2. Olyan szoftverek, amelyek folyamatosan alkalmazkodnak és optimalizálnak egy eszközt annak érdekében, hogy folyamatosan javítsák annak működését az eredmények javítása érdekében - "autonóm döntéshozatal".

A fuzzy logikai irányítás segítségével tudjuk megvalósítani az összegyűjtött számos gyakorlati tapasztalat és felhalmozódott emberi tudás önműködő irányítóberendezésekbe történő beépítését. A 3. ábra MI építőelemeit és azok kapcsolódásait mutatja be a szerző.



3. Ábra: A mesterséges intelligencia, mint komplex rendszer rendszersémája (forrás: Kollár Csaba[1])

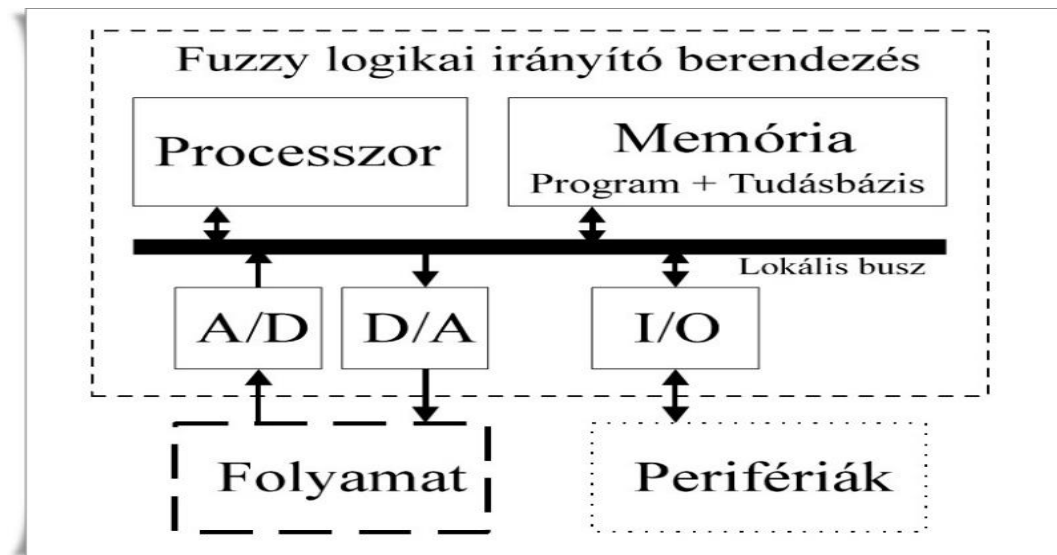
⁷ COM(2018)237 – Communication Artificial Intelligence for Europe <https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vknuqttx4zb>

⁸ COCIR, Artificial Intelligence in Healthcare, April 2019, https://www.cocir.org/uploads/media/COCIR_White_Paper_on_AI_in_Healthcare.pdf

Fuzzy halmazokról L. A. Zadeh írt 1965-ben a „Fuzzy sets” című tanulmányában. A fuzzy angol szó többes jelentéssel bír. Ezek a bolyhos, éleetlen, homályos, elmosódott, borzas, rojtos, göndör, spicces jelentések. „...*A fuzzy halmaz egy olyan halmaz, melynek minden univerzumbéli eleméhez egy 0 és 1 közé eső valós számot rendelünk. A hozzárendelést tagsági függvénynek nevezzük.* „...[2]

$$\mu_A : X \rightarrow [0,1]$$

Az „*A*” fuzzy halmaz esetén „*X*” az Univerzumot, a „ μ_A ” az „*A*” a fuzzy halmaz tagsági függvényét jelenti. Amennyiben a mesterséges intelligenciát típus szerint szeretnénk rendszerezni, akkor ez esetben is a klasszikus hardver/szoftver felosztást használhatjuk. Fizikai megközelítésben a robotokat, önvezető autókat, drónokat és az IoT eszközöket (dolgok internete) a hardveres fő csoportba sorolhatjuk. Szoftveralapúnak pedig a virtuális aszisztens programokat, képelemző szoftvereket, keresőprogramokat, beszéd- és arcfelismerő rendszereket. A mesterséges intelligencia algoritmusait segítségül véve, nemcsak biztonságosabbá tehetjük autóinkat, de megkönnyítik a vásárlási folyamatokat, és egyre gyakrabban diagnosztizálnak az e célra kifejlesztett eszközrendszerekkel betegségeket, állítanak fel gyógyítási terveket. Az MI alkalmazása segíthet meghozni a legjobb emberi döntéseket az ellátási folyamatok során. A fuzzy logika alkalmazásait találhatjuk az orvosi technikában, az autópárhán, automatizálási technikákban, az üzemgazdaságban, a szórakoztató elektronikában és számos egyéb területen. A fuzzy logika gyakran akkor hasznos, ha egy bizonyos akadály megoldásának matematikai leírása nem áll rendelkezésre. Akkor is hasznos lehet, ha nem, vagy csak túl nagy erőforrás ráfordítással lenne elkészíthető. A hétköznapi verbális, szöveges megfogalmazás szabályrendszere adott. Ekkor az adott nyelven, a szabályos emberi beszédben megfogalmazott mondatokból és szabályokból a fuzzy logika segítségével matematikai megfogalmazás, leírás készíthető, amely aztán számítógépeken is alkalmazható.



4. Ábra Processzor által végrehajtott egyszerű fuzzy logikai irányítás
(forrás: Kovács Szilveszter, Fuzzy logic control[2])

Fuzzy döntéshozatalra képes egy átlagos felhasználási célú digitális számítógép is. Ebben az esetben a fuzzy logikai döntéshozó algoritmus minden lépését a számítógép processzora hajtja végre. Jellemző felépítését a 4. ábra szemlélteti. Ez esetben a kialakításra kerülő fuzzy logikai irányítás egyszerű kialakítású, rugalmasan átkonfigurálható, nagy tárhatalommal, azonban alacsony sebességgel üzemeltethető, de ugyanakkor az alacsony ár mellett szól. Így egyes feladatok végrehajtásához ez a felépítés elegendő lehet. Ilyen lehet például egy egyszerűnek tűnő orvosi eszköz, berendezés, mint pl. egy glükóz szintet mérő laboratóriumi hematológiai automata. A Fuzzy döntéshozatali megoldások több szempont szerint kategorizálhatók. Az 5. ábra a különböző egyes jellemzők összevetésének egyik lehetséges rendszerét mutatja be.

	Általános célú processzorral	Digitális fuzzy processzorral	Analóg fuzzy logikai áramkörökkel	Digitális fuzzy logikai áramkörökkel
Költség	<i>alacsony</i>	<i>közepes</i>	<i>magas</i>	<i>magas</i>
Eszközsám	<i>magas</i>	<i>magas</i>	<i>alacsony</i>	<i>közepes</i>
Zavarérzékenység	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>közepes</i>	<i>alacsony</i>
Hibatűrőképesség	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>magas</i>	<i>magas</i>
Működési sebesség	<i>alacsony</i>	<i>közepes</i>	<i>magas</i>	<i>magas</i>

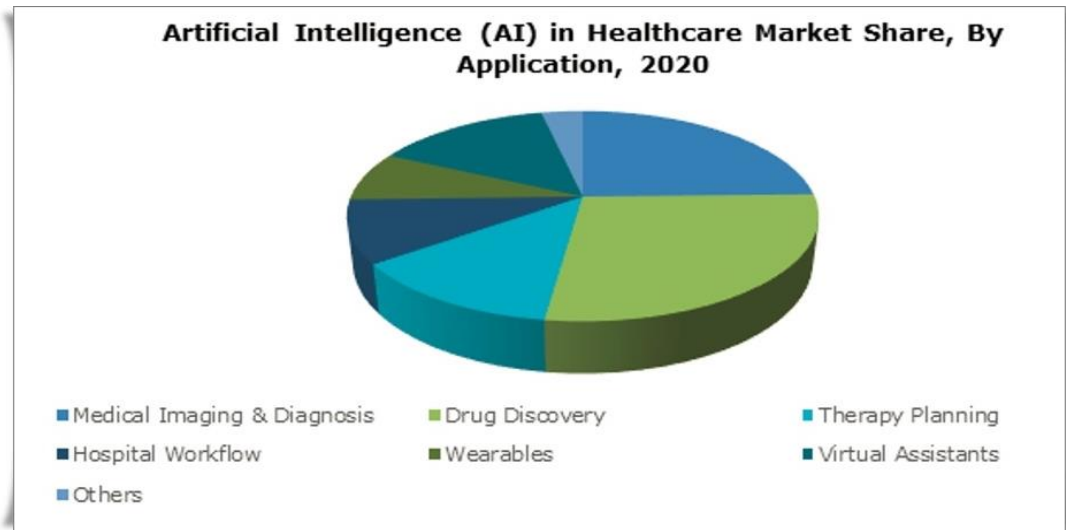
5. Ábra Fuzzy döntéshozatali megoldások egyfajta kategorizálása
(forrás: Kovács Szilveszter, Fuzzy logic control[2])

Az AI, orvostechikai eszközként (SaMD) betegségek diagnosztizálására használható, szűrővizsgálatok elvégzésére, betegségek prevenciók ellátására, nyomon követésre vagy kezelések támogatására. A mesterséges intelligencia orvosi alkalmazása elképzelhetetlen jövőbeni potenciállal rendelkezik. Az elmúlt időszakban is számos kiemelkedő eredményt adott az orvostudomány, a diagnosztika és gyógyítási folyamatokban. A következő néhány évben forradalmasíthatja életünk minden területét. A mesterséges intelligencia kutatás az innováció egyik referenciapontjává vált. A technológia az orvostudományt is nagy lendülettel kezdte átalakítani. Az elmúlt néhány évben exponenciálisan nőtt a mesterséges intelligenciával kapcsolatos tanulmányok, kutatási projektek, egyetemi képzések és vállalkozások száma. A folyamatot segítette a technológiai precizitás, a nano-technológia és a bio-informatika rohamos fejlődése. A Covid19 világvármányt a SARS-CoV-2 vírusa okozta.⁹ Az első eseteket 2019 decemberében fedezték fel a kínai Vuhan városában. A vármányt 2020. március 11-én az Egészségügyi Világszervezet (WHO) világvármányá nyilvánította.¹⁰ 2021-ben a vírus mutálódása miatt több változata jelent meg és napjainkban is számos országban terjed. Ezek közül a legfertőzőbbek az alfa, a béta, a delta és az omikron

⁹ <https://edition.cnn.com/2020/03/09/health/coronavirus-pandemic-gupta/index.html>

¹⁰ <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>

változatok. Világszerte 2022. november 11-én, közép-európai idő szerint 17:01-ig 630.832.131 megerősített COVID-19-es esetet, köztük 6.584.104 halálesetet jelentettek a WHO-nak. 2022. november 9-ig összesen 12.885.748.541 adag védőoltást adtak be.¹¹ A betegség megelőzéséhez több védőoltást is kifejlesztettek, melyekhez nélkülözhetetlen technológiát biztosított a mesterséges intelligencia. AI nélkül nem készülhetett volna el a SARS-CoV-2 védőoltás sem. Az orvostudomány, a betegségek diagnosztizálása és kezelése számos szakma- és tudományterületre tagozódik. Ezen területeken más-más mértékben valósult, valósulhat meg az AI bevonása. Az 6. ábra az egészségügyi ellátási területek közötti AI alkalmazás-megoszlást mutatja be, 2020 évi adatok felhasználásának elemzésével.¹²



6. Ábra: AI alkalmazások egészségügyben alkalmazott megoszlási arányai 2020-ban, (forrás: www.gminsights.com)

A digitális egészségügy minden eddigénél több egészségügyi adatot biztosít számunkra, a MI pedig segíthet nekünk ezek minél hatékonyabb elemzésében, abban, hogy új módszereket találjunk a betegségek kezelésére, csökkentsük az adminisztratív feladatokat, ésszerűsítsük az orvosi gyakorlatokat, optimalizáljuk az orvosok és betegek napirendjét. A mesterséges intelligencia segítségével emelni tudjuk a betegbiztonsági mutatókat. A mesterséges intelligenciának különösen erős a kapcsolata a kibernetikával és a jövőkutatással.[5]

Az egészségügyi AI rendszerek Eü-e. piaca, kiemelendő innovátorai

A Nemzetközi Valutaalap Washingtoni székhelyű szervezet, története 1940-ig vezethető vissza. Jelenleg 190 tagország a tagja.¹³ Magyarország 1982 óta tagja a szervezetnek. International Monetary Fund (IMF) szerint az átfogó recesszió kockázata növekszik,

¹¹ <https://covid19.who.int/>

¹² <https://www.gminsights.com/industry-analysis/healthcare-artificial-intelligence-market>

¹³ <https://www.imf.org/en/About>

mivel a gazdasági kilátások "jelentősen romlanak. Az IMF vezetője, Kristalina Georgieva szerint a megélhetési válság "csak súlyosbodik", és kemény 2022-t, valamint "még keményebb 2023-at" jósol.¹⁴ Emiatt az alább ismertetésre kerülő, a szakirodalomkutatás során fellelt számadatokat fenntartással kezeltem. Egyértelmű az AI töretlen fejlődése minden ágazatban. Az egészségügyben az AI rendszerek fejlődése többlépcsős, gazdasági szempontból pedig jelentős piaci részesedéssel bír.¹⁵ Új áttörések várhatók a klinikai kutatások, a genomika, a robotizált személyi asszisztensek, és a precíziós orvoslás területein. Globálisan az egészségügyi mesterséges intelligencia ipar nagymértékű fejlődése várható. Az egészségügyi mesterséges intelligencia széles körű térnyerése tapasztalható a gyógyszerkutatásban, a kórházi munkafolyamatokban, az orvosi képalkotó diagnosztika és terápia tervezési folyamataiban. A gyógyszerkutatási alkalmazások, több mint 35 százalékkal járultak hozzá az egészségügyi AI iparág részesedéséhez 2016-ban, és az előrejelzések szerint 2024-re 4 milliárd USD-t fog elérni. Az orvosi képalkotó diagnosztikai ágazat várhatóan 2024-re több mint 2,5 milliárd USD bevételt fog elérni annak köszönhetően, hogy képes azonosítani a tumoros folyamatokat még a kezdeti fázisban. A korai diagnosztikus azonosítás nagymértékben növeli a rákos megbetegedések gyógyítási esélyeit. A topográfiai irányvonalakat figyelembe véve az USA egészségügyi mesterséges intelligencia iparának bevételét 2016-ban 320 millió USD-re becsülték. Az előrejelzések szerint 38%-os növekedést prognosztizáltak a 2017-2024 közötti időszakra. Az Egyesült Királyság egészségügyi mesterséges intelligencia piaca az előrejelzések szerint átlépi a 800 millió eurót 2024-re, és tovább fog növekedni Európa iparági mérete az elkövetkező években. A mesterséges intelligenciafejlesztő vállalatoknak, vállalkozásainak egy része a közelmúltban vagy felszámolta mesterséges intelligencia fejlesztési területét, vagy akvizíciókra került sor. Mindez a hatékonyság és gazdaságosság, kompetenciafejlesztések miatt. Az elmúlt évek kiemelkedő

AI fejlesztéseket folytató vállalatok felsorolása, a teljesség igénye nélkül:

- Babylon Health, egy brit székhelyű digitális egészségügyi cég.¹⁶
- Welltok Incorporation felvásárlásra került és beolvadt a Virgin Pulse-ba.¹⁷
- Pathway Genomics Corporation
- Cyrcadia
- Health Incorporation Atomwise
- Lifegraph Limited
- **IBM Watson Health**
- Incorporation
- APIXIO
- Enlitic
- Insilico Medicine

Akvizióval a Francisco Partners cégcsoporthoz került 2022-ben. Így a cégcsoport "kiterjedt és változatos" adathalmazokat és technológiai termékeket szerzett meg. Hozzájutott az IBM e területen megvalósított fejlesztéseéhez, valamint a vállalat korábban megvalósított egészségügyi felvásárlásai révén megszerzett értékekhez. Így például a Clinical Development, Health Insights, MarketScan, Micromedex, Social Program Management és

¹⁴ <https://www.theguardian.com/business/2022/jul/14/global-recession-risk-rising-as-economic-outlook-darkens-significantly-imf-says>

¹⁵ <https://www.gminsights.com/industry-analysis/healthcare-artificial-intelligence-market>

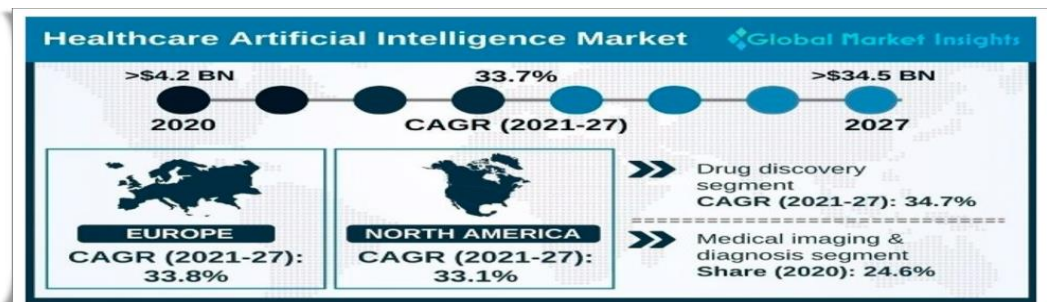
¹⁶ <https://www.babylonhealth.com/en-gb>

¹⁷ <https://international.virginpulse.com/>

más képkalkotó és radiológiai eszközökhöz. A Francisco Partners 2022. június 30-án közzétette, hogy az IBM egészségügyi adat- és elemzési eszközeinek felvásárlását befejezte és elindítja a *Merative egészségügyi adatszolgáltató vállalatot*.¹⁸

- iCarbonX
- Google Incorporation
- Microsoft Corporation
- Apple Inc
- **Sophia Genetics**
- Modernizing Medicine Incorporation,
- Zebra Medical Vision
- Network Incorporation,
- AiCure

Egy AI fejlesztésekkel foglalkozó orvostudományi szoftvercég. Központja Svájcban, Lausanne-ban és az Egyesült Államokban, a Massachusetts-i Bostonban található.¹⁹ Tevékenységi körébe Genomikai és radiomikai elemzések készítése kórházak, laboratóriumok és biofarmáciai intézmények számára.²⁰ A Massachusetts Institute Technology (MIT) Review 2017-ben, az 50 legokosabb vállalat közé sorolta a céget. A Nasdaq-on, 2021-ben a vállalatot 1,1 milliárd dolláros tőzsdei árfolyamon jegyezték.²¹ A 7. ábrán az egészségügyi mesterséges intelligencia alkalmazások egészségügyi piacának változásait követhetjük nyomon. A 2020-2021 évek már a feldolgozott adatokat mutatják, ugyanakkor a következő 5 év 2027-ig becsült adatok.



7. Ábra: Az MI alkalmazások egészségügyi piaca 2020-2027, (forrás: www.powershow.com 22)

Az IBM mesterséges Intelligencia alkalmazás fejlesztéséről

Az IBM továbbra is nagy hangsúlyt helyez az AI fejlesztésekbe, támogatva a nyelvi, üzleti folyamatok, emberi tevékenységek, informatikai üzletmenetek proaktívá, hatékonyabbá tételét.²³ A cég hibrid felhő megoldásokra fókuszál a jövőben.

Rövid áttekintés a teljesség igénye nélkül az International Business Machines (IBM) által

¹⁸ <https://www.franciscopartners.com/news/francisco-partners-completes-acquisition-of-ibm-s-healthcare-data-and-analytics-assets-launches-healthcare-data-company-merative>

¹⁹ <https://www.genomeweb.com/business-news/sophia-genetics-partners-msk-clinical-decision-support-boundless-bioecdna-detection#.Y3Dy4eTMKM8>

²⁰ <https://web.archive.org/web/20190924073047/https://frontlinegenomics.com/news/26598/an-interview-with-sophia-genetics-sts-and-the-ce-ivd-designation/>

²¹ <https://www.marketwatch.com/story/sophia-genetics-set-to-go-public-at-a-11-billion-valuation-2021-07-23>

²² https://www.powershow.com/view0/88615e-ZDFhY/U_S_Healthcare_Artificial_Intelligence_Market_to_grow_at_38_CAGR_from_2017_to_2024_powerpoint_ppt_presentation

²³ <https://www.ibm.com/artificial-intelligence>

fejlesztett, mára a Francisco Partnershez került IBM Watson orvostechnikai alkalmazásról. Az ember kontra gép versenye, (8. ábra) az ember-gép kapcsolat egy méltó példája a sakk világból hozható.

The 1996 match					The 1997 rematch				
Game #	White	Black	Result	Method of conclusion	Game #	White	Black	Result	Method of conclusion
1	Deep Blue	Kasparov	1–0	Resignation	1	Kasparov	Deep Blue	1–0	Resignation
2	Kasparov	Deep Blue	1–0	Resignation	2	Deep Blue	Kasparov	1–0	Resignation
3	Deep Blue	Kasparov	½–½	Draw by mutual agreement	3	Kasparov	Deep Blue	½–½	Draw by mutual agreement
4	Kasparov	Deep Blue	½–½	Draw by mutual agreement	4	Deep Blue	Kasparov	½–½	Draw by mutual agreement
5	Deep Blue	Kasparov	0–1	Resignation	5	Kasparov	Deep Blue	½–½	Draw by mutual agreement
6	Kasparov	Deep Blue	1–0	Resignation	6	Deep Blue	Kasparov	1–0	Resignation
Result: Kasparov–Deep Blue: 4–2					Result: Deep Blue–Kasparov: 3½–2½				

8. Ábra, Deep Blue versus Garry Kasparov, (forrás: Képernyőfotó 24)

Az IBM egy számítógép tervezési és megépítési projektje, a legnagyobb emberi sakkozó, Garri Kaszparov legyőzésére indult fejlesztés volt. A kifejlesztett Deep Thought eleinte könnyedén legyőzhető volt, vereséget szenvedett. Ezt követően az IBM visszatért a fejlesztési munkákhoz, és kifejlesztette a Deep Blue-t. A Deep Blue már folyamatos tanulási képességgel rendelkezett. A Deep Blue kontra sakkvilágbajnok Garri Kaszparov IBM szuperszámítógép első hatjátszmas sakkmérkőzésére 1996-ban Philadelphiában került sor. Kaszparov nyerte meg 4–2-re. A visszavágót 1997-ben New Yorkban játszották, és a Deep Blue nyerte 3½–2½ arányban. 25 év elteltével nem kérdés, hogy a mesterséges intelligencia képes-e 100% legyőzni egy sakkozót. A fő kérdés a fejlesztések iránya és, hogy ésszerűen mekkora mértékben, milyen hatékonysággal, eredményességgel reformálhatja meg az iparágakat, valamint a tudományos területeket.

Az IBM Watson használata a mindennapi gyógyászatban

Az IBM Watson, az IBM vállalat fejlett mesterséges intelligencia programja az egészségügyi ellátó területek támogató AI alkalmazása. A bemeneti paramétereket, mint laboreredmények, betegdokumentációk, genetikai információk, egyéb adatsorok, számszerűsíthető adatokká, komplex kiértékelő szolgáltatássá alakította. A szoftver minden esetben hatékonyan segíti az ellátó orvos munkáját, hiszen minden egyes beteg esetében nem szükséges a rendelkezésre álló több tucat információt, anamnézist, laboreredményt, képalkotó diagnosztikai jelentést, röntgen, ultrahang és számos egyéb betegdokumentációt átolvasni, analizálni és értékelni. Az orvosnak csak a személyre szabott IBM Watson jelentéseket kell átnéznie a terápiás döntést megelőzően.

Martijn G.H. Van Oijen, PhD, az Amszterdami Egyetem Akadémiai Orvosi Központjának docense, klinikai epidemiológus. Az IBM Watson for Oncology vállalattal együtt dolgozott a digitális döntéstámogató eszközök szerepét vizsgáló kutatási javaslat előkészítésében. Az Orvosi Onkológiai Osztály több klinikai munkatársával együtt tanulmányozták a Watson for Oncology alkalmazást. Hozzávetőlegesen 400 emlő-, tüdő- vagy vastagbélrák

²⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue_versus_Garry_Kasparov

esetet dolgoztak fel. A Watson for Oncology egy felhőalapú eszköz. A Watson for Oncology jelenlegi formájában tökéletesen alkalmas a multidiszciplináris tumortáblázatok felhasználására a terápiás tervek előkészítésében. Naprakész támogatást nyújt az Onkoteam üléseken, előzetesen is besorolhatja a betegek ellátási sorrendjét. Az MI lényegesen gyorsabb a képelemzésben, és lehetővé teszi a kézi, időigényes feladatok automatizálását. *Az adat-alapú, digitális megoldások jobb megelőzési, terápiás, és jóléti ajánlásokkal segíthetik az egészségügy szereplőit, hozzájárulnak a mesterséges intelligencia alapú döntéstámogatás fejlesztéséhez és bevezetéséhez a diagnosztikában és a terápiában, és támogatják az orvosi-biológiai kutatások fejlődését, különös tekintettel a személyre szabott terápiák és diagnosztikumok fejlesztésére.*[6] Ugyanakkor nem szabad megfélekednünk a digitális térben, a cyberspace- ben évről évre növekvő kitettségről sem. A fejlesztéseket, az adatfeldolgozókkal kötendő együttműködési-és megbízási szerződéseket, adatvédelmi- és információbiztonsági szempontból is, minden esetben értékelnünk kell.



9. Ábra, IMB Watson AI support to diagnostic method, (forrás: Saját készítésű képernyőkép 25)

A kezelendő esetek áttekintésének felgyorsítása növeli a patológiai laborok teljesítményét, így több új beteg felvételét, hatékonyabb ellátását teszi majd lehetővé. Az időmegtakarítás révén a patológusok nagyobb figyelemmel fókuszálhatnak az összetett és ritka esetekre. (9. ábra) Szakértő patológus által adott diagnózis egy intraoperatív agydaganat műtét során, általában körülbelül 40 perces folyamat. Ez az időablak kevesebb, mint 3 percre csökkenthető a mesterséges intelligencia modell folyamatba emelésével.

Személyes használatra készített okos eszközök

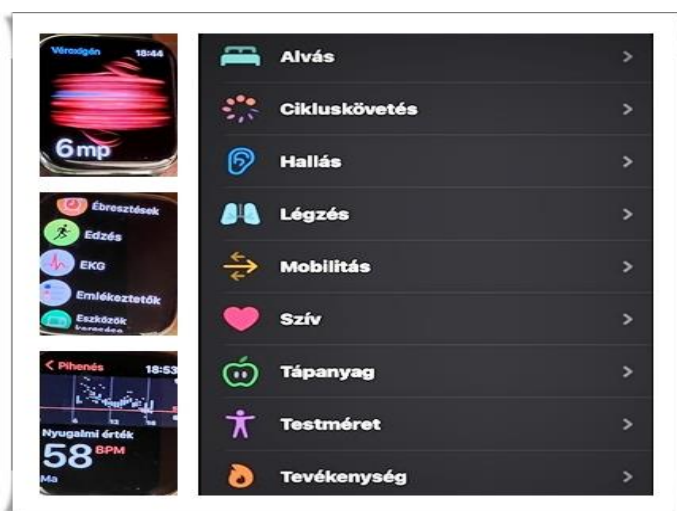
Rohamléptékű fejlesztések valósulnak meg a személyes orvostechnikai eszközök

²⁵ <https://www.aiforia.com/blog>

területén is. Természetesen a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás alkalmazásával. Napjainkra számos cég, megannyi viselhető okoseszközt kínál az emberek számára. A viselhető diagnosztikai eszközök mérete és tudása a fejlődés terén exponenciális felívelést mutat. Példaként két eszközt említek.

Apple iPhone és Apple Watch

Az Apple Inc. amerikai multinacionális informatikai vállalat operatív igazgatója, Jeff Williams által vezetett jelentés 2022. júliusban átfogó képet nyújtott az egészségügyi piacok Apple általi megközelítéséről. A cég az elmúlt nyolc évben az iPhone-ok egészségügyi nyilvántartási rendszerét kezdte el kiadni. Emellett olyan intézményekkel is együttműködések indított, mint a Stanford University School of Medicine, hogy nagyszabású, hivatalos orvosi tanulmányokban vállaljon szerepet. A 10. ábrán egy Apple iPhone (iOS 16.0) és egy Apple Watch (watchOS 9.) képernyőképek részletei láthatók.



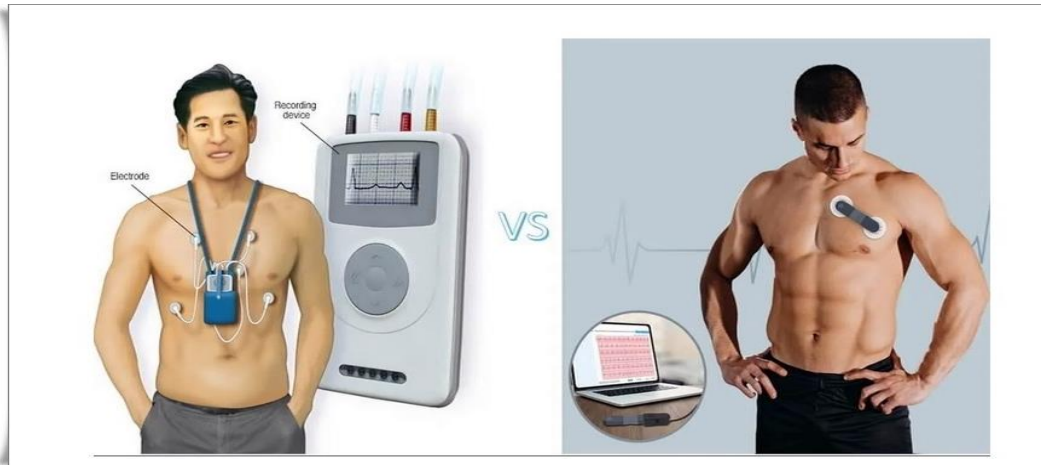
10. Ábra, Apple iPhone és Apple Watch képernyőképek, (Saját forrás)

Wellue AI-ECG Analysis System²⁶

Az egészségügyi ellátó intézményekben, kórházakban szakrendeléseken, a nyugalomban végzett EKG-vizsgálat egy hatékony diagnosztikai lehetőség a szívgyógyászatban. A vizsgálat, mely jellemzően pár perc alatt lezajlik, elkészül az adatrögzítés és kiértékelés sok esetben nem észleli a más időpontokban jelentkező tüneteket, okokat. A Holter-monitorral végzett ambuláns EKG különböző körülmények között, folyamatosan képes rögzíteni a beteg szív működését akár 24 órán keresztül. Nyugalomban, aktivitás során, étkezés közben és más tevékenységek végzése alatt is. Ehhez azonban 5-7 db, a mellkas különböző pontjaira felhelyezett, öntapadós elektródára van szükség. Ekkor a mérés ideje alatt, mely általában egy teljes nap, a beteg folyamatosan viseli az eszközt. Ez nem ki kényelmetlenséget jelent számára. A Wellue AI-ECG mesterséges intelligenciával támogatott eszköze, el-

²⁶ <https://getwellue.com/>

lentétben a korábbi diagnosztikus eszközökkel, kis méretet és könnyű viseletet biztosít. Diagnosztikus értéke nagy, mivel a mérést követően AI fogja a gyártó cloud rendszerében a kiértékelést elvégezni, mely jellemzően pár perctől 15-20 perc alatt megvalósul. A visszaadott eredmény mindenre kiterjedő elemzést ad kezelőorvosnak, betegnek egyaránt. A 10. ábrán a két eszköz különbözősége figyelhető meg. A méret, a súly, valamint a felhelyezés módja között egyértelmű különbség látható.



11. Ábra, ECG eszközök közötti eltérés, forrás: Saját készítésű képernyőkép

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ÉS A BIZTONSÁG

Egy adott ország a GDP meghatározott összegéig képes hozzájárulni az egészségügyében elkölthető anyagi erőforrásai kiadásainak fedezéséhez. Ez kaszkádot hoz létre. A költség korlát behatárolja az ellátásokra fordítható lehetőségek körét. Ez viszont korlátozhatja az MI fejlődési ütemét az egészségügyi szektorban, közvetett módon a biztonságos betegellátást befolyásolja. Az egészségügyben jelenleg nagy terhet jelent az ügyvitel, az elektronikus betegnyilvántartások kezelése, az egyre szaporodó adatszolgáltatás és a háttérfolyamatokat támogató rendszerek biztonságos üzemeltetése. Itt kiemelendő a egészségügyi IT infrastruktúra, mint kritikus rendszerelem. Hasonlóan kiemelendő és véleményem szerint prioritásként kezelendő terület a fizikai biztonság az egészségügyi ellátások területén is. Az egyén kizárólagos személyazonosítása, hitelesítése csak biometria alkalmazásával lehetséges. Tudatában kell lennünk, hogy a jövőben szemtanúi leszünk az AI és okoseszközök, multifunkcionális szenzorok által történő intelligens létesítmények automatizálásának.[3] Úgy gondolom, hogy a folyamat résztvevőjeként lehetőségünk, egyben szakmai kihívásunk ennek a technológiai kiugrásnak az aktív részeseivé válni. A kórházak sem fognak kimaradni ebből a folyamatból, sőt az egyik meghatározó létesítményterület lehet. Az előzőekben felvázolt feladatok elvégzését, részfolyamatok támogatását a mesterséges intelligencia alkalmazása nélkül nem lehet megoldani. *A személyes egészségügyi adatok, különleges személyes adatnak minősülnek.*²⁷ Mint minden más szakrendszer bevezetése esetén is,

²⁷ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.119.01.0001.01.HUN&toc=OJ.L:2016:119:FULL119%3AFULL#d1e1459-1-1

a mesterséges intelligencia számára elérhető adattavak, adatbázisok összes különleges személyes adatát anonimizálni kell, mielőtt azt az MI adatfeldolgozó folyamatainak átadnánk. Az információbiztonsági kontrollhiányosságok detektálására, felügyelten futtatott gépi tanuló modellek alkalmazása szükséges. Elsődlegesen biztosítani kell az AI által hozzáférhető összes egészségügyi információ- és adat védelmét. *Különös figyelmet kell fordítanunk a kritikus infrastruktúrákban alkalmazott biometriai adatkezelésekre.*

Kiemelt figyelmet kell fordítanunk az AI működés minden paraméterének —a folyamat összes aktora és adata— teljes sértetlenségének, megbízhatóságának és rendelkezésre állásának állandó, folytonos biztosítására.

A folyamat összes aktora elnevezést azzal indoklom, hogy a humán felhasználók (fejlesztők, üzemeltetők, rendszerhasználók) mellett értelmeznünk kell a mesterséges intelligencia (MI), mint összességében hardverelemek és szoftverek mindig tökéletesítendő, — deep-learning, autonóm döntéshozatali funkciókkal programozott— technológia, virtuális és fizikai megvalósulását is. A mesterséges intelligencia egészségügyben történő alkalmazása (mely megkerülhetetlen), a jövő megbízhatóságának egyik kiemelt szereplőjévé fog válni. Már 1994-ből fellelhető egy, a témához köthető, rövid tudományos publikáció, a digitális képmanipuláció témaköréből.[7]

A jelenleg szigetszerű alkalmazások egységesítése, AI-vel történő támogatása az adatvédelem biztonsági szintjét is növelni tudja. Adatgyűjtések, a struktúrátlan adatok nem hagyományos platformokról, területekről, adattavakba történő integrálása megvalósulhat a közösségi média, az energiafelhasználás, időjárás, forgalmi adatok, stb. egészségügyi ellátó rendszerbe (gyógyító- és prevenciós folyamatokba) történő beemelésével, integrálásával. Kiterjeszhetően a korábban képződött papír alapú egészségügyi dokumentációs adatok feldolgozására. *Az AI komplex feladatok flexibilis megoldását megvalósító öntanuló rendszer, mely a műszaki-gazdasági és információbiztonság tekintetében paradigmaváltásra kényszerít bennünket.*

Nincs alapja annak a félelemnek, hogy a Watsonhoz hasonló technológiák felváltják az orvosokat. *Kijelenthető ugyanakkor, hogy az MI nem helyettesítheti az orvost, az Eü. ellátó személyzet. Az ellátók és betegek közötti nonverbális kommunikációt.* Kiválthat több automatizálható humán feladatot. Növelni képes az egészségügyi ellátás hatékonyságát, hozzájárul a megbízhatóság szintemeléséhez. A gép-gép (IoT) eszközök bevezetése az Eü. ellátási és támogató folyamatokba egy újabb mérföldkő a hatékony betegellátásban, a megbízhatóság szint emelésében. *Kiemelt fontosságú, hogy az AI alkalmazásoknak tökéletesen megbízható működési rendszerét kell létrehozni. A fejlesztői folyamatok és algoritmusok tökéletes, hibamentes működésétől kezdődően, a tesztelés és bevezetést követően, a folyamatos üzletmeneten át. A megbízhatóságot és a különleges személyes adatok védelmét minden esetben szavatolni kell.* Az Európai Unió felismerte a fejlődés hozta kihívást. A Bizottság 2021. áprilisban rendeletjavaslatot jelentett be.²⁸ A javaslatban négy különböző szintet határoztak meg: 1.elfogadhatatlan kockázat, 2.magas kockázat, 3.korlátozott kockázat és 4.minimális kockázat. *Az AI nem veszélyeztetheti az emberek biztonságát, megélhetését és*

²⁸ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-regulation-laying-down-harmonised-rules-artificial-intelligence>

*jogait.*²⁹ Meg kell teremtenünk, majd folyamatosan fenn kell tartanunk a mesterséges intelligencia támogatta rendszereink naprakész információbiztonságát.

KÖVETKEZTETÉSEK

A mesterséges intelligencia alkalmazása eddig is rendkívül hatékony megoldásokat eredményezett. A gépi tanulás, különösen a komplex többrétegű neurális hálózatok "mély tanulás" (Deep Learning) fejlesztések újabb szoftverképeségek és új eszközök létrehozását vetítik előre, melyek az orvostudományban, annak egyik meghatározó szegmensében a patológiában, egyre nagyobb megbízhatósági értéket képvisel. A döntéstámogató MI rendszerek mellett az autonóm humanoid robotok³⁰ képesek lesznek a betegellátás területén számos, megterhelő emberi feladat átvételére. A mesterséges intelligencia előnyeit viszont csak akkor tudjuk teljes mértékben az egészségügyben kihasználni, ha megfelelően azonosítjuk és kezeljük a jelenleg előttünk álló legfontosabb kihívásokat, mint az

- Etikai keret teljes megteremtése ,
- Jogi kérdések teljeskörű rendezése (Az AI betegadatokhoz történő hozzáférése, adatfelhasználása, beavatkozása, stb. kérdéskörök egzakt szabályrendszere.),
- A technikai kérdések gyakorlati megvalósítása, alkalmazása, ellenőrzése,
- Biztonsági szabályrendszerek az AI teljes életciklusára értelmezve.

Fentiek felett és mellett a jövőben megvalósítható, egészségügyben bevezetésre kerülő fejlesztések egyik legfőbb meghatározója, az adott ország egészségügyi ellátására allokált/allokálható GDP arányos ráfordítás lesz.

FELHASZNÁLT FORRÁSOK

- [1] Kollár Csaba: A mesterséges intelligencia, mint komplex rendszer információbiztonsági kihívásai. In: Rajnai, Zoltán (szerk.) Kiberbiztonság-Cybersecurity 2. Budapest, Magyarország: Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola (2019) 247 p. pp. 62-70., 9 p.
- [2] Kovács Szilveszter: Fuzzy logic control, M.Phil. theses, Technical university of Budapest, Faculty of Informatics and Electrical engineering, Budapest, Branch of Computer Science, p.116, (1993).
- [3] Smith, Clifton L. – Brooks, David J.: Security science. UK, Oxford: Butterworth-Heinemann (2013), 256 p.
- [4] Balogh Judit, Dr. Szócska Miklós, Dr. Palicz Tamás, Kontsek Endre, Pollner Péter, Varga Gergely, Ugrin Irina, Dr. Davidovics Krisztina, Joó Tamás: A mesterséges intelligencia alapú megoldások fejlesztése és bevezetése az egészségügyben, IME: Interdiszciplináris Magyar Egészségügy/Informatika és menedzsment az egészségügyben, Budapest, Évf. 21 szám 2 (2022), pp. 56-63, DOI: 10.53020/IME-2022-206kézműves kézműipartól a gyártóssorig?
- [5] Kollár, Csaba: A mesterséges intelligencia és a kapcsolódó technológiák bemutatása a

²⁹ <https://mfk.gov.hu/a-digitalis-korra-felkeszult-europa-a-bizottsag-ui-szabalyokat-es-intezkedeseket-javasol-a-kivalosagra-es-a-bizalomra-epulo-mes.html>

³⁰ <https://www.youtube.com/shorts/Q1d5aiBFNpM>

- biztonságtudomány fókuszában. In: Rajnai, Zoltán (szerk.) Kiberbiztonság-Cybersecurity 2. Budapest, Magyarország: Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola (2019) 247 p. pp. 47-61., 15 p.
- [6] Balogh Judit, Dr. Szócska Miklós, Dr. Palicz Tamás, Kontsek Endre, Pollner Péter, Varga Gergely, Ugrin Irina, Dr. Davidovics Krisztina, Joó Tamás: A mesterséges intelligencia alapú megoldások fejlesztése és bevezetése az egészségügyben, IME: Interdiszciplináris Magyar Egészségügy/Informatika és menedzsment az egészségügyben, Budapest, Év. 21 szám 2 (2022), pp. 56-63, 58p. DOI: 10.53020/IME-2022-206kézműves manufaktúrától a gyártóssorig?
- [7] Michael Lewellyn Richardson, Mark S. FrankEric, SternEric Stern: Digital image manipulation: What constitutes acceptable alteration of a radiologic image?, February 1995 American Journal of Roentgenology 164(1):228-229, DOI: 10.2214/ajr.164.1.7998545
- [8] <https://www.elsevier.com/connect/resource-center/artificial-intelligence>
- [9] <https://drive.google.com/drive/folders/1T12HyuXHTGufDTsF-h0cb0InlMD3gvSQ>
- [10] <https://bitport.hu/ibm-nem-minden-arany-ami-mi-watson-health>
- [11] <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-01-21/ibm-is-said-to-near-sale-of-watson-health-to-francisco-partners>
- [12] <https://www.aiforia.com/blog/>
- [13] <https://njszt.hu/hu/news/2022-01-10/5-grafikon-amely-megmutatja-mit-gondolnak-az-emberek-vilagszerte-mesterseges>
- [14] https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/reform/rules-business-and-organisations/legal-grounds-processing-data/sensitive-data/what-personal-data-considered-sensitive_hu

Follow, like, post, publish! | Kövess, lájkolj, posztolj, publikálj!



<https://biztonsagtudomanyi.szemle.uni-obuda.hu>



<https://www.linkedin.com/company/safety-and-security-sciences-review>



<https://www.facebook.com/biztonsagtudomanyi.szemle>